

GERÄUSCHIMMISSIONSGUTACHTEN

für den Betrieb von

6 WINDENERGIEANLAGEN

TYP NORDEX N 117 2,4 MW MIT 140,6 M NABENHÖHE

am Standort

HÖNNERSUM/MACHTSUM

AUFTRAGGEBER: innoVent Planungs GmbH u. Co. KG
Oldenburger Straße 49
26316 Varel

AUFTRAGNEHMER: Ingenieurbüro PLANkon
Dipl. Ing. Roman Wagner vom Berg
Blumenstr. 15
26121 Oldenburg
Tel.: 0441-390340

BERICHTSNUMMER: PK 2011132-SLG

DATUM: 19.09.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	3
2	Kartengrundlagen.....	3
3	Standortbeschreibung.....	4
4	Daten der emittierenden Windenergieanlagen.....	5
5	Randbedingungen und Berechnungsverfahren	7
6	Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte.....	10
7	Ermittlung der Geräuschemissionen.....	12
8	Beurteilung.....	16
9	Quellenverzeichnis.....	17
10	Anlagen zum Geräuschemissionsgutachten 6 WEA bei Hönnersum	18

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Für den Standort Hönnersum ist die Aufstellung von 6 Windenergieanlagen (WEA) des Typs Nordex N117-2,4 MW geplant. Die geplante Nabenhöhe beträgt 140,6 m, der Rotordurchmesser misst 116,8 m und die Nennleistung der Anlagen beträgt je Anlage 2.400 kW. Westlich der geplanten Anlagen werden bereits 2 WEA vom Typ GE Wind Energy 1.5 sl betrieben. Sie besitzen einen Rotordurchmesser von 77,0 m, eine Nabenhöhe von 80,0 m und eine Nennleistung von je 1.500 kW.

Der Auftraggeber, die Fa. innoVent Planungs GmbH u. Co. KG, beauftragte das Ingenieurbüro PLANKon mit der Erstellung einer Geräuschimmissionsprognose für die geplanten Windkraftanlagen. Die hier vorgenommene Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens.

Eine Voraussetzung für den Betrieb von Windenergieanlagen ist die genehmigungsfähige Höhe der durch den Anlagenbetrieb verursachten Schallimmissionen an den für die Untersuchung relevanten Immissionspunkten. Die zu beurteilenden Immissionspunkte leiten sich aus den örtlichen Gegebenheiten unter Berücksichtigung ihrer Lage und Nutzung ab, bzw. aus der Festschreibung in der Bauleitplanung. Die Einstufung der Immissionspunkte erfolgte nach eigener Einschätzung im Zuge einer Ortsbegehung.

Im Rahmen dieses Gutachtens erfolgt eine Prognoseberechnung der entstehenden Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb der Windenergieanlagen (WEA) hervorgerufen werden, für jeden relevanten Immissionspunkt. Die aus den Geräuschimmissionen entstehenden Umwelteinwirkungen werden hinsichtlich einer dem geltenden BimSchG /3/ entsprechenden Genehmigungsfähigkeit untersucht.

Die Windenergieanlagen sollen zu jeder Tages- und Nachtzeit betrieben werden können.

2 Kartengrundlagen

1. Topographische Karten im Maßstab 1 : 5.000
2. Topographische Karten im Maßstab 1 : 50.000
3. Luftbilder im Maßstab: 1:10.000

3 Standortbeschreibung

Die Gemeinden Schellerten und Harsum befinden sich im Landkreis Hildesheim in Bundesland Niedersachsen. Der Auftraggeber plant hier 6 Windkraftanlagen des Typs Nordex N117-2,4 MW.

Westlich der geplanten Anlagen werden bereits 2 WEA vom Typ GE Wind Energy 1.5 sl betrieben. Sie besitzen einen Rotordurchmesser von 77,0 m, eine Nabenhöhe von 80,0 m und eine Nennleistung von je 1.500 kW. Diese vorhandenen WEA wurden als Vorbelastung in den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

Weitere vorhandenen WEA oder lärmemittierende Betriebe in der näheren Umgebung, welche als Vorbelastung zu berücksichtigen wären, sind PLANKon nicht bekannt.

Das Gebiet um den Standort stellt sich als landwirtschaftlich genutzter Einwirkungsbereich dar. Der geplante Windpark befindet sich zwischen den Ortschaften Hönnersum, Machtsum, Kemme, Dinklar, Bettmar, Einum und Bavensedt. Die Anlagen besitzen zu der nächstgelegenen Außenbebauung eine Entfernung von mindestens 520 m.

Als Immissionspunkte werden die als Wohnhäuser im Außenbereich und an den Ortsrändern gekennzeichneten Gebäude berücksichtigt. Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mit Hilfe der verwendeten Berechnungssoftware aus dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartenmaterial ermittelt. Die Koordinaten der vorhandenen WEA auf dem Luftbild ermittelt und durch die Ortsbegehung bestätigt.

4 Daten der emittierenden Windenergieanlagen

1.) Volllastbetrieb der 6 geplanten WEA Typ Nordex N117-2,4 MW, tags, gepl. WEA 1,2,5+6 nachts

Für den geplanten WEA Typ liegen zwei Vermessungen vor. Gemäß Prüfbericht von Windconsult (WICO 074SE513-03) und von Garrad Hassan (GLGH-4286 12 08939 258-S-0001-B) ergibt sich bei zweifacher Vermessung der geplanten Windenergieanlagen ein maximaler energetischer Mittelwert der Schalleistungspegel von 104,1 dB(A) bei einer Beurteilungssituation $v(10) = 7$ m/s (s. Auszug Messberichte). Dieser Wert zzgl. eines Zuschlages von 2,0 dB(A) zur Würdigung von Unsicherheiten bei einer 90 % igen Eintrittswahrscheinlichkeit gem. den „Hinweisen Geräusche von Windenergieanlagen“ des LAI wird als Emissionspegel im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze bei den Berechnungen angesetzt. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

2.) Reduzierter Betrieb (2.280 kW) der geplanten WEA 3 +4 Typ Nordex N117-2,4 MW nachts

Für den Anlagentyp auf 2.280 kW reduziert („Mode 104“) liegt ein Messbericht vor. Gemäß dem Auszug aus dem Prüfbericht von Windconsult (WICO 074SE513/06) ergibt sich ein maximaler Schallleistungspegel von 102,6 dB(A) bei einer Beurteilungssituation von 10 m/s. Dieser Wert zzgl. eines Zuschlages von 2,0 dB(A) zur Würdigung von Unsicherheiten bei einer 90 % igen Eintrittswahrscheinlichkeit gem. den „Hinweisen Geräusche von Windenergieanlagen“ des LAI wird als Emissionspegel im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze bei den Berechnungen angesetzt. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

3.) Vollastbetrieb der 2 vorhandenen GE Wind Energy 1.5 sl

Dieser Anlagentyp wurde elf Mal vermessen. Gemäß der Zusammenfassung von mehreren Einzelmessungen von Windconsult (WICO 055SE305) ergibt sich ein maximaler mittlerer Schallpegel von 103,9 dB(A). Dieser Wert zuzüglich des K-Wertes von 1,0 dB(A) wird als Emissionspegel zur Würdigung von Unsicherheiten bei einer 90 % igen Eintrittswahrscheinlichkeit gem. den „Hinweisen Geräusche von Windenergieanlagen“ des LAI wird als Emissionspegel im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze bei den Berechnungen angesetzt.. Mögliche Tonhaltigkeiten sind über diesen Wert hinaus nicht zu berücksichtigen.

Für eine Betrachtung relevanter Infraschall wird von heutigen Windkraftanlagen nachweislich nicht emittiert, an dieser Stelle sei auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen. Es ist in der Regel feststellbar, dass im Lärmspektrum der Windkraftanlagen Frequenzen, die kleiner als 30 Hz sind und somit dem Infraschall zugeordnet werden, vorkommen, wobei die gesundheitsgefährdenden Frequenzen unter 20 Hz liegen. Dabei ist bezogen auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung durch Infraschall zu untersuchen in welchen Pegeln (Schallstärken) diese Frequenzen auftreten können. Wie in Untersuchungen des DEWI (Deutsches Windenergieinstitut) /8/ festgestellt wurde, sind Gesundheitsgefährdungen erst ab Pegeln von 120 dB zu erwarten. Die Schwelle der Wahrnehmbarkeit dieser Frequenzen liegt bei 95 dB.

Darunter können diese Frequenzen nicht wahrgenommen werden und es treten keine Beeinträchtigungen auf. Da Schall unter 20 dB vom Gehör i.d.R. nicht mehr wahrgenommen werden kann ist hier unter Wahrnehmung die ggf. auftretende Beeinträchtigung zu verstehen. Gem. den Untersuchungen des DEWI /8/ und Kötter /9/ beträgt der Schallpegel tieffrequenter Geräusche von WEA in 100 m Entfernung noch 58 dB und liegt somit weit unter der Schallstärke, die in irgendeiner Form Beeinträchtigungen hervorrufen könnte.

Abschließend sei hier noch der Hinweis angebracht, dass wenn Infraschall tatsächlich in gesundheitsschädigendem Maße von Windkraftanlagen ausgehen würde, schon entsprechende Auswirkungen beim Wartungspersonal oder Errichtungspersonal für WEA etc. und bei unter Windkraftanlagen arbeitenden Landwirten aufgetreten wären oder hätten festgestellt werden können. Dies ist mir nicht bekannt und meines Wissens nicht der Fall.

Die wichtigsten, für die Prognoseberechnung erforderlichen Daten der untersuchten Windenergieanlagen folgen im Überblick:

Parameter	Gepl. WEA 1-6 tags und Gepl. WEA 1, 2, 5+6 nachts	Gepl. WEA 3+4 nachts	2 vorh. WEA
WEA - Typ	Nordex N117-2,4MW	Nordex N117-2,4MW	GE Wind Energy 1.5 sl
Nennleistung	2.400 kW	Auf 2.280 kW reduziert	1.500 kW
Rotordurchmesser	116,8 m	116,8 m	77,0 m
Nabenhöhe	140,6 m	140,6 m	100,0 m
Vermessung Schall	Garrad Hassan, Windconsult	Windconsult	Windconsult
max. Schallpegel	104,1 dB(A)	102,6 dB(A)	103,9 dB(A)
Tonhaltigkeit K_T	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Impulshaltigkeit K_I	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)	0,0 dB(A)
Zuschlag	2,0 dB(A)	2,0 dB(A)	1,0 dB(A)
Summe	106,1 dB(A)	104,6 dB(A)	104,9 dB(A)

5 Randbedingungen und Berechnungsverfahren

Windenergieanlagen erzeugen abhängig von der Windgeschwindigkeit zwei Arten von Geräuschen. Zum Einen entstehen Maschinengeräusche durch Generator und Getriebe mit einem anlagenabhängigen Frequenzspektrum, zum Anderen entstehen aerodynamische Geräusche infolge der Luftverwirbelungen an den Rotorblättern, die ein breitbandiges Frequenzspektrum aufweisen.

Schallimmissionspegel werden als A-bewertete Schallpegel in der Einheit Dezibel dB(A) angegeben. Die A-Bewertung berücksichtigt das vom menschlichen Gehör subjektiv wahrnehmbare Frequenzspektrum und Lärmempfinden. Die Schallemissionen der Windenergieanlagen liegen ebenfalls als A-bewertete Schalleistungspegel vor.

Aus den Frequenzspektren der Windenergieanlagen heraustretende Einzeltöne, die abhängig von ihrer Frequenz über weitere Entfernungen hörbar bleiben (Tonhaltigkeiten) und im Hörempfinden als besonders störend gelten, werden durch einen Tonhaltigkeitszuschlag k_T berücksichtigt.

Für eine Betrachtung relevanter Infraschall wird von heutigen Windenergieanlagen nachweislich nicht emittiert, an dieser Stelle sei auf die entsprechende Fachliteratur verwiesen.

Die Beurteilungssituation ist bei einer Windgeschwindigkeit von 10 m/s in 10 m Höhe über Grund gegeben, dies entspricht $v(10) = 10$ m/s. Es wird in dieser Situation davon ausgegangen, daß bei flachem Gelände für umliegende, von Bewuchs gesäumte Immissionspunkte die ungünstigste Beurteilungssituation entsteht, da dann nahezu die Nennleistung der Windenergieanlagen erreicht ist und die WEA i.d.R. den max. Schallpegel emittieren. Die windinduzierten Hintergrundgeräusche an den Immissionspunkten können sich dann im Bereich um ca. 45 dB(A) bewegen.

Die Berechnung der Schallausbreitung wird nach DIN ISO 9613-2 /6/ vorgenommen. Die Berechnungen werden mit dem Programm „WINDPRO, Modul: DECIBEL“ der Fa. EMD durchgeführt. Die Ergebnisprotokolle sind im Anhang zu finden.

In der Regel wird, aufgrund der vorliegenden vermessenen Schallpegel als A-bewertete Schallpegel, die Berechnung mit einem A-bewerteten Emissionspegel der WEA durchgeführt. Für die Abschätzung der resultierenden Dämpfung der Schallausbreitung werden die Dämpfungswerte bei 500 Hz angesetzt.

Der Schallpegel L_{AT} an einem Immissionsort im Abstand d vom Mittelpunkt einer Schallquelle wird für eine Mitwindwetterlage nach folgender Gleichung berechnet:

$$L_{AT}(DW) = L_{WA} + D_C - A$$

In der Formel bedeuten:

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort

L_{WA} : Schalleistungspegel einer Punktschallquelle in dB bezogen auf Bezugsschalleistung von einem Picowatt an einem Punkt in dB(A)

D_C : Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0dB), aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden D_Ω :

$$D_\Omega = 10 \lg \left(1 + \left[\frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right] \right)$$

Mit :

h_s : Höhe der Quelle über dem Grund (Nabenhöhe)

h_r : Höhe des Immissionspunktes über dem Grund (Nabenhöhe)

d_p : Abstand zwischen Schallquelle und Empfänger, projiziert auf die Bodenebene. Der Abstand bestimmt sich aus den x - und y - Koordinaten der Quelle (Index s) und des Immissionspunktes (Index r)

$$d_p = \sqrt{(x_s - x_r)^2 + (y_s - y_r)^2}$$

A : Dämpfung zwischen der Punktschallquelle (WKA-Gondel) und dem Immissionspunkt, die während der Schallausbreitung vorhanden ist. Sie bestimmt sich aus den folgenden Dämpfungsarten:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

A_{div} : Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung

$$A_{div} = 20 \lg (d / 1m) + 11 \text{ dB}$$

d : Abstand zwischen Quelle und Immissionspunkt

A_{atm} : Dämpfung durch Luftabsorption

$$A_{atm} = \alpha_{500} d / 1000$$

α_{500} : Absorptionskoeffizient der Luft, hier 1,9 dB/km für 500 Hz bei 10° C und 70 % relative Luftfeuchte

Der Wert α_{500} bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (Temperatur von 10° und relativer Luftfeuchte von 70 %)

A_{gr} : Bodendämpfung

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / h) \times (17 + (300 / d)) \geq 0$$

h_m : mittlere Höhe (in Meter) des Schallausbreitungsweges über der Boden

$$h_m = (h_s + h_r) / 2$$

h_s : Quellhöhe (Nabenhöhe); h_r : Aufpunkthöhe, hier 5 m

A_{bar} : Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutzmaßnahmen), hier $A_{bar} = 0$

A_{misc} : Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung etc.)
In der Regel gehen diese Effekte nicht in die Prognose ein; hier $A_{\text{misc}} = 0$

In der Praxis dämpfen Bebauung und Bewuchs den Schall, d.h. $A_{\text{misc}} > 0$, insofern ist die hier vorgenommene Prognoserechnung konservativ angesetzt.

Bei mehreren Schallquellen werden die Schallpegel $L_{\text{AT}i}$ am Immissionsort für jede Quelle getrennt ermittelt und energetisch addiert. Gem. der TA-Lärm ist der aus allen Schallquellen resultierende Schalleistungspegel L_{AT} bei Berücksichtigung von eventuell erforderlichen Zuschlägen nach der im folgenden aufgeführten Gleichung zu ermitteln:

$$L_{\text{AT}}(\text{LT}) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{\text{AT}i} - C_{\text{met}} + K_{\text{li}} + K_{\text{li}})} \right)$$

L_{AT} : Beurteilungspegel am Immissionsort

$L_{\text{AT}i}$: Schallimmissionspegel einer Emissionsquelle i an dem Immissionspunkt

i : Index für alle Geräuschquellen von 1-n

C_{met} : Meteorologische Korrektur (hier Ansatz $C_0 = 0,0$)

$K_{\text{T}i}$: Zuschlag für die Tonalität einer Emissionsquelle i

K_{li} : Zuschlag für die Impulshaltigkeit einer Emissionsquelle i

Für die Entstehung von tonhaltigen Geräuschen bei Windenergieanlagen können Anlagenteile wie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen verantwortlich sein. Die Hersteller bemühen sich durch konstruktive Maßnahmen Tonalitäten in den Geräuschemissionen bei Windenergieanlagen zu vermeiden, bzw. zu minimieren. Genauere Daten dazu sind in der Regel dem Meßbericht zu entnehmen.

Treten aus den Anlagengeräuschen Einzeltöne deutlich hervor, ist gem. TA-Lärm /3/ erforderlichenfalls ein Zuschlag K_{T} anzusetzen. In Abhängigkeit von der Auffälligkeit des Tones ist ein Zuschlag K_{T} von 3 oder 6 dB(A) anzusetzen. Tritt die Tonalität nur im Nahbereich der Windenergieanlage auf, so spricht man von einer Tonalität K_{TN} . Bei Entfernungen ab 300 m ergeben sich aus Tonalitäten K_{TN} folgende Tonalitäten K_{T} :

$$K_{\text{T}} = 0 \text{ für } 0 \leq K_{\text{TN}} \leq 2$$

$$K_{\text{T}} = 3 \text{ für } 2 < K_{\text{TN}} \leq 4$$

$$K_{\text{T}} = 6 \text{ für } K_{\text{TN}} > 4$$

6 Immissionsrichtwerte und Immissionspunkte

Für die Beurteilung von Industrie- und Gewerbegeräuschen sind in TA Lärm /2/ Immissionsrichtwerte sowohl für den Beurteilungspegel, als auch für Maximalpegel einzelner Geräuscheignisse genannt. Sie sind nach Einwirkungsorten entsprechend der baulichen Nutzung ihrer Umgebung, sowie nach Tag und Nacht unterteilt (s. Tabelle unten). Die Beurteilungspegel beziehen sich auf die Zeiträume tags von 6:00 bis 22:00 Uhr und nachts von 22:00 bis 6:00 Uhr. Somit werden auch die Einflüsse der Ortsüblichkeiten und des Zeitpunktes des Auftretens der Geräusche berücksichtigt. Im vorliegenden Fall ist die lauteste Nachtstunde maßgeblich.

Industriegebiete	tags und nachts 70 dB(A)
Gewerbegebiete	tags 65 dB(A) nachts 50 dB(A)
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	tags 60 dB(A) nachts 45 dB(A)
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	tags 55 dB(A) nachts 40 dB(A)
Reine Wohngebiete	tags 50 dB(A) nachts 35 dB(A)
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	tags 45 dB(A) nachts 35 dB(A)

Es werden insgesamt 13 Punkte in der näheren Umgebung zu den geplanten Windkraftanlagen als Immissionspunkte untersucht. Bei den Immissionspunkten handelt es sich hauptsächlich um die nächstgelegene Wohnbebauung, die sich in eingeschossiger Bauweise mit ausgebautem Dachgeschoß ausgebildet ist. Die Einstufung der Immissionspunkte erfolgte nach Rücksprache mit den örtlichen Baubehörden und nach der Einstufung der Gebiete in den gültigen Flächenutzungsplänen. Die Koordinaten der untersuchten Immissionspunkte wurden mit Hilfe der verwendeten Berechnungssoftware aus dem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kartenmaterial ermittelt. Die Höhe des Aufpunktes wird mit 5 m über Gelände angesetzt. Die Immissionspunkte wurden im Zuge einer Ortsbegehung besichtigt.

Anmerkung: Ca. 225 m südlich der geplanten WEA 2 entfernt, direkt an der Bahnlinie Hildesheim-Braunschweig, befindet sich ein weiteres Gebäude. Nach Aussage von Frau Gerlach, LK Hildesheim handelt es sich um das ehemalige Bahnwärterhaus, für dessen Nachnutzung oder sonstige Wohnnutzung keine Baugenehmigung erteilt wurde. Auch eine Nachgenehmigung kann wegen der Außenbereichslage nicht in Aussicht gestellt werden. Aus diesem Grund ist dieses Gebäude nicht als Immissionspunkt zu berücksichtigen.

Die Bezeichnungen und Lagebeschreibungen sowie zulässigen Richtwerte für die verschiedenen Immissionspunkte sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Immissionspunkt	Lagebeschreibung	Richtwert Tag/Nacht in dB(A)
IP A	Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt	55/40
IP B	Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt	50/35
IP C	Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum	60/45
IP D	Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum	55/40
IP E	Unbeb. Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum	55/40
IP F	Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum	60/45
IP G	Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme	55/40
IP H	Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar	60/45
IP I	Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar	60/45
IP J	Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar	55/40
IP K	Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar	55/40
IP L	Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum	50/35
IP M	Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum	55/40

Es wurde auf der Ortsbegehung kein Immissionspunkt gesichtet, bei dem Reflektionen im relevanten Maße möglich sind. Es ist also davon auszugehen, dass bei den in der Umgebung befindlichen Immissionspunkten keine Reflektionseffekte im relevanten Maße stattfinden können bzw. werden.

7 Ermittlung der Geräuschimmissionen

Grundlage für die Berechnung der Geräuschimmissionen sind die Schallleistungspegel der Windenergieanlagen gem. Abs. 4, sowie die Randbedingungen und Berechnungsgrundlagen gem. Abs. 5.

Die Berechnungen erfolgen mit dem Programmsystem DECIBEL. Das Programmsystem führt die Schallausbreitungsrechnungen auf der Grundlage der DIN ISO 9613-2 /6/ durch. Die Berechnungen ermöglichen eine Analyse des Einflusses jeder Emissionsquelle auf die Geräuschimmission an jedem Immissionsort.

Berechnet werden die Zustände im Nachtzeitraum, da am Tage 15 dB(A) höhere Richtwerte möglich sind und dann die WEA mit ihren Schallpegeln in der Regel keinen Beitrag mehr leisten.

Berechnet wurden drei verschiedene Zustände, bedingt durch die zwei vorhandenen Anlagen. Es wurden die zwei vorhandenen Anlagen (Vorbelastung) und die 6 geplanten Anlagen (Zusatzbelastung) jeweils getrennt betrachtet. Weiterhin wurden Immissionen durch die Gesamtbelastung der insgesamt 8 WEA berechnet.

Hierbei ist zu beachten, dass die WEA 3 und 4 nachts im reduzierten Modus (2.280 kW) betrieben werden. Dies wurde bei den nachfolgenden Berechnungen berücksichtigt.

Berechnet wurde die Vorbelastung durch zwei vorhandene WEA bei Hönnersum. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Immissionspunkt	Berechn. Schallpegel L_s in dB(A) V(10)=10 m/s	erf. Richtwert in dB(A)	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm in dB(A)	Reserve zum Richtwert in dB(A)
IP A	34,0	40	34	6
IP B	30,1	35	30	5
IP C	38,8	45	39	6
IP D	36,5	40	37	4
IP E	25,9	40	26	14
IP F	25,9	45	26	19
IP G	16,9	40	17	23
IP H	27,8	45	28	17
IP I	27,8	45	28	17
IP J	30,4	40	30	10
IP K	30,6	40	31	9
IP L	28,0	35	28	7
IP M	31,9	40	32	8

An allen Immissionspunkten wird der jeweilige Richtwert mit einer Reserve von mindestens 4 dB(A) eingehalten. Die Immissionspunkte E bis J liegen mit mindestens 10 dB(A) Abstand zum Richtwert nicht mehr im Einflussbereich der vorhandenen Anlagen.

Berechnet wurde die Zusatzbelastung durch 6 geplante WEA bei Hönnersum. In den Berechnungsausdrucken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Immissionspunkt	Berechn. Schallpegel L_s in dB(A) V(10)=10 m/s	erf. Richtwert in dB(A)	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm in dB(A)	Reserve zum Richtwert in dB(A)
IP A	33,1	40	33	7
IP B	30,5	35	31	4
IP C	39,5	45	40	5
IP D	39,1	40	39	1
IP E	38,9	40	39	1
IP F	39,3	45	39	6
IP G	27,6	40	28	12
IP H	43,9	45	44	1
IP I	38,7	45	39	6
IP J	40,4	40	40	0
IP K	40,1	40	40	0
IP L	31,3	35	31	4
IP M	34,4	40	34	6

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Zusatzbelastung der IP H mit 44 dB(A). Der Richtwert wird hier mit einer Reserve von 1 dB(A) eingehalten.

Als Immissionspunkte mit der geringsten Reserve zum Richtwert ergeben sich in der Zusatzbelastung die IPs J und K. Hier werden die jeweiligen Richtwerte ausgeschöpft.

Der IP G liegt mit 12 dB(A) Abstand zum Richtwert nicht mehr im Einflussgebiet der Planung.

An allen Immissionspunkten werden die zulässigen Richtwerte eingehalten.

Berechnet wurde die Gesamtbelastung durch 6 geplante und zwei vorhandene WEA bei Hönnersum. In den Berechnungsausdrücken im Anhang sind die Berechnungsergebnisse dokumentiert. Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Immissionspunkt	Berechn. Schallpegel L_s in dB(A) V(10)=10 m/s	erf. Richtwert in dB(A)	Schallpegel L_s gerundet gem. TA Lärm in dB(A)	Reserve zum Richtwert in dB(A)
IP A	36,6	40	37	3
IP B	33,4	35	33	2
IP C	42,2	45	42	3
IP D	41,0	40	41	-1
IP E	39,1	40	39	1
IP F	39,5	45	40	5
IP G	27,9	40	28	12
IP H	44,0	45	44	1
IP I	39,0	45	39	6
IP J	40,8	40	41	-1
IP K	40,5	40	41	-1
IP L	33,0	35	33	2
IP M	36,3	40	36	4

Als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel ergibt sich in der Berechnung der Gesamtbelastung der IP H mit 44 dB(A). Der Richtwert wird hier mit einer Reserve von 1 dB(A) eingehalten.

Als Immissionspunkte mit der geringsten Reserve zum Richtwert ergeben sich in der Gesamtbelastung die IPs D, J und K. Hier wird der Richtwert jeweils um 1 dB(A) überschritten. Der IP J liegt mit 10 dB(A) Abstand zum Richtwert nicht mehr im Einflussbereich der Vorbelastung und so müssen die beiden vorhandenen WEA GE 1.5sl folglich für diesen IP nicht berücksichtigt werden. Da die Zusatzbelastung den Richtwert einhält, ist gem. TA-Lärm eine Überschreitung von 1 dB(A) bei Betrachtung der Gesamtbelastung zulässig. Aufgrund der vorherrschenden Vorbelastung an den IPs D und K ist auch an diesen Immissionspunkten eine Überschreitung der Gesamtbelastung um einen dB(A) gemäß TA-Lärm zulässig.

Der IP G liegt mit 12 dB(A) Abstand zum Richtwert nicht mehr im Einflussgebiet der Anlagen.

Beurteilung

Folgende Vorschriften werden zur Beurteilung herangezogen:

- BImSchG /3/ mit allen ergänzenden und relevanten Verordnungen
- TA Lärm /2/

Die Begutachtung erfolgt im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahrens. In den Berechnungsausdrücken ist der Belastungszustand durch die geplanten WEA aus schalltechnischer Sicht dokumentiert. Bewertet werden die Ergebnisse für die verschiedenen Immissionspunkte gemäß der relevanten Belastung nachts (22-6 Uhr). Aufgrund der um 15 dB(A) höheren Richtwerte tags sind am Tage (6-22 Uhr) generell höhere Emissionswerte möglich.

Alle Berechnungen enthalten einen Zuschlag zum Emissionspegel von 2,0 dB(A) (N117-2,4 MW) bzw. 1,0 dB(A) (GE 1.5 sl) zur Würdigung von Unsicherheiten bei einer 90 % igen Eintrittswahrscheinlichkeit gem. den „Hinweisen Geräusche von Windenergieanlagen“ des LAI im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze, sh. auch Kap. 4.

Bei Betrachtung der Gesamtbelastung ergibt sich als Immissionspunkt mit dem höchsten Immissionspegel der IP H mit 44 dB(A). Als Immissionspunkte mit der geringsten Reserve zum Richtwert ergeben sich die IPs D, J und K mit 41 dB(A). Hier wird der Richtwert jeweils um 1 dB(A) überschritten. Der IP J liegt mit 10 dB(A) Abstand zum Richtwert nicht mehr im Einflussbereich der Vorbelastung und so müssen die beiden vorhandenen GE 1.5sl folglich für diesen IP nicht berücksichtigt werden. Da die Zusatzbelastung den Richtwert einhält, ist gem. TA-Lärm eine Überschreitung von 1 dB(A) bei Betrachtung der Gesamtbelastung zulässig. Aufgrund der vorherrschenden Vorbelastung an den IPs D und K ist auch an diesen Immissionspunkten eine Überschreitung der Gesamtbelastung um einen dB(A) gemäß TA-Lärm zulässig.

Die 6 geplanten Windenergieanlagen können tagsüber mit dem vollen Emissionspegel betrieben werden. Nachts müssen die geplanten WEA 3 und 4 mit einem reduzierten Immissionspegel im 2.280 kW Modus betrieben werden.

Aus schalltechnischer Sicht bestehen bei Anwendung des schallreduzierten Betriebs auf 2.280 kW für die WEA 3 und 4 nachts keine Bedenken bei Errichtung der Anlagen.

Oldenburg, den 19. September 2014


Dipl.-Ing. Roman Wagner vom Berg

The signature is written in blue ink over a circular blue stamp. The stamp contains the text: 'INGENIEUR - MITGLIED DER NBSH', 'Dipl.-Ing. (FH) ROMAN WAGNER VOM BERG', and 'NUMMER M... 4304'.

8 Quellenverzeichnis

- /1/ VDI 2714: Schallausbreitung im Freien
Fassung vom Januar 1988
- /2/ TA Lärm: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm),
Fassung vom August 1998
- /3/ BImSchG: Bundesimmissionsschutzgesetz
Fassung vom September 2002, letzte Änderung Juni 2005
- /4/ 4. BImSchV: Vierte Verordnung zur Durchführung des
Bundesimmissionsschutzgesetzes
Fassung vom Juni 2005
- /5/ DIN 18005: Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Berechnungsverfahren
Fassung vom Juli 2002
- /6/ DIN ISO 9613/2: DIN ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“
Deutsche Fassung ISO 9613-2 vom Oktober 1999
- /7/ LAI Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) : Hinweise zur
Beurteilung von WEA im Genehmigungsverfahren.
Beratungsgrundlage der 109. LAI-Sitzung (Länderausschuss Stand
09/2004 vom März 2005.
- /8/ DEWI Deutsches Windenergieinstitut : „Infraschall von Windenergieanlagen:
Realität oder Mythos?“, DEWI Magazin Nr. 22 vom Februar 2002
- /9/ Kötter KÖTTER Consulting Engineers, Bonifatiusstraße 400, 48432 Rheine :
Zwischenbericht Nr. 27257-1.002 über die Ermittlung tieffrequenter
Geräusche und Infraschall im Windpark Hohen Pritz“ im Auftrage des
LUNG (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie)
Mecklenburg-Vorpommern) vom Februar 2005
- /11/ Piorr, D., Hillen, R. & Janssen, M. : Akustische Ringversuche zur
Geräuschemissionsmessung an Windenergieanlagen. Fortschritte der
Akustik,
(Hrsg.) Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. ,DEGA, von 2001.

9 Anlagen zum Geräuschimmissionsgutachten 6 WEA bei

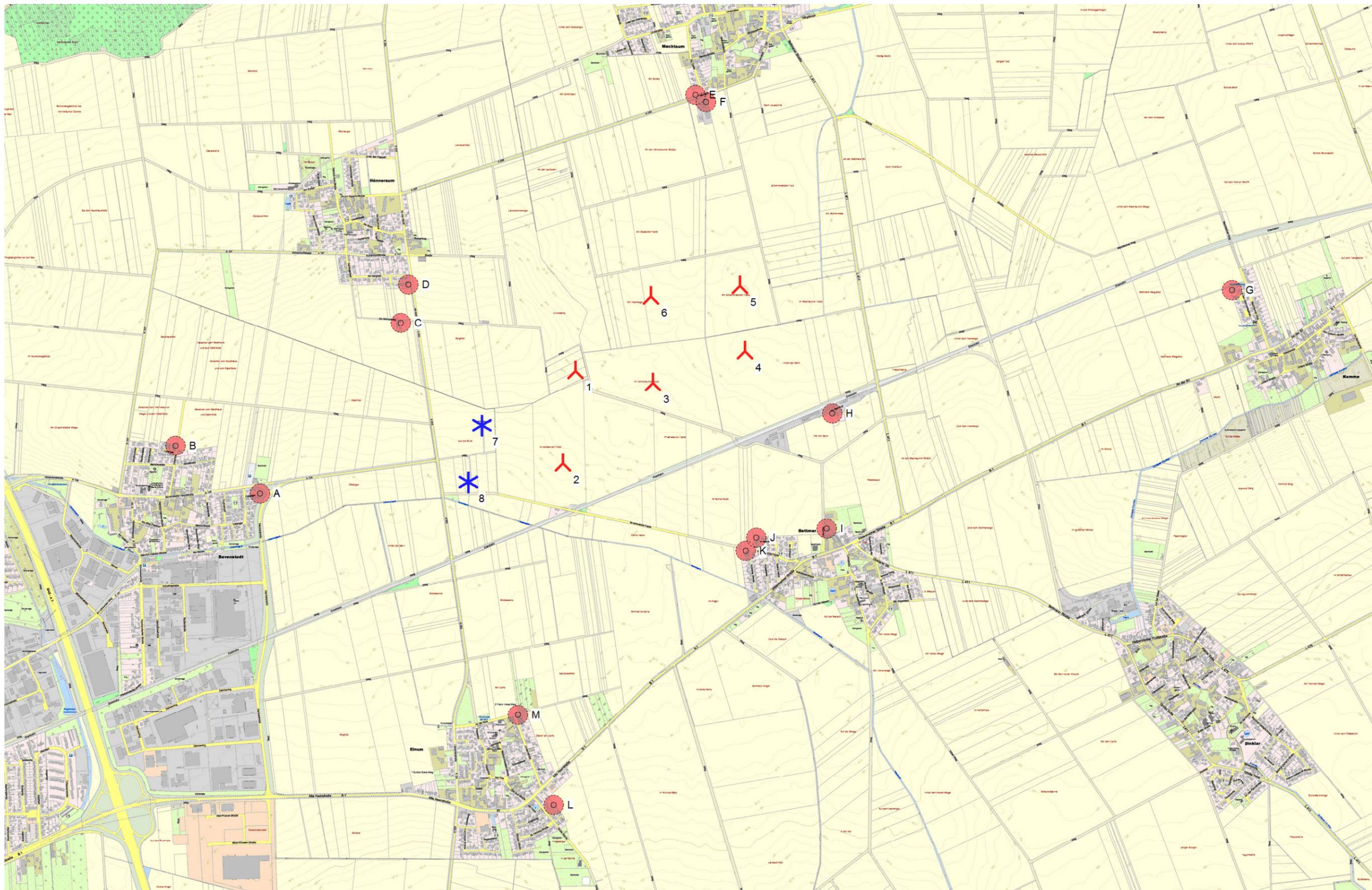
Hönersum

- 1 Blatt Übersichtsplan
- 2 Blatt Lageplan

- 5 Blatt Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophondarstellungen 2 WEA (Vorbelastung)
- 5 Blatt Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophondarstellungen 6 WEA (Zusatzbelastung)
- 7 Blatt Berechnungsprotokolle inkl. Eingabedaten und Isophondarstellungen 8 WEA (Gesamtbelastung)

- 2 Blatt Auszug schalltechnischer Messbericht der N117-2,4 MW Fa. Windconsult, Bericht Nr. WICO-074SE513-03
- 2 Blatt Auszug schalltechnischer Messbericht der N117-2,4 MW der Fa. Garrad Hassan, Bericht Nr. GLGH-4286 12 08939 258-S-0001-B
- 1 Blatt Email von Nordex bezüglich Nabenhöhenumrechnung Nordex N1172,4 MW
- 3 Blatt Nabenhöhenumrechnung von Windconsult (WICO 074SE513/06) der N-117 für den Modus 104 dB(A) für die Nabenhöhe 141 m
- 2 Blatt Zusammenfassung aus mehreren Einzelmessungen für die GE Wind Energy 1.5sl im Vollastbetrieb von Windconsult





DECIBEL -

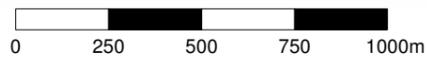
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:

Gesamtbelastung durch 6 x N117 2.4 MW und 2 x GE 1.5sl/WEA 3-4 auf 2880 kW

Ausdruck/Seite
16.09.2014 16:56 / 1

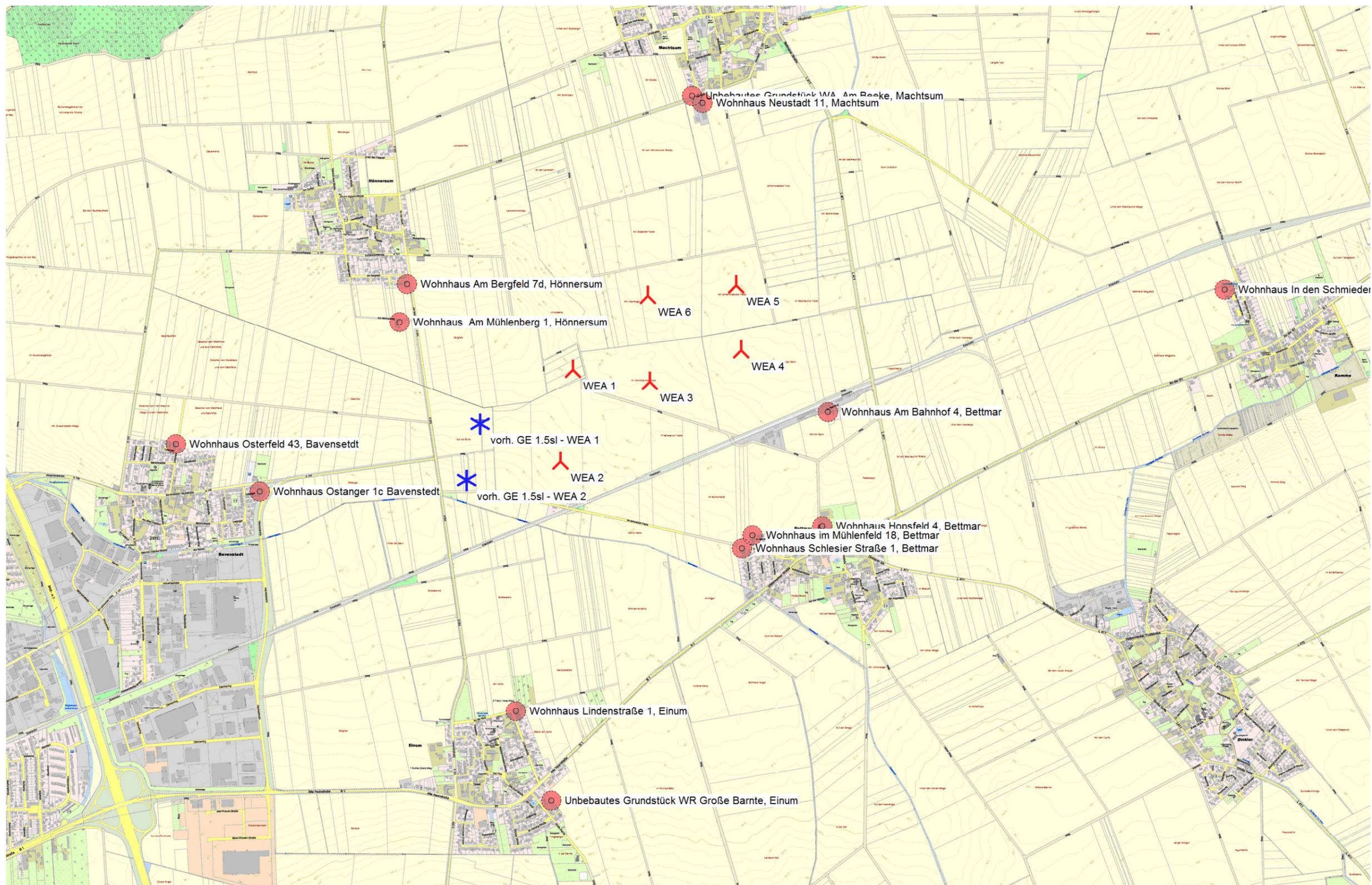
Lizenziertes Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
16.09.2014 16:46/2.9.269



Karte: TK5t Hönnersum , Maßstab 1:19.000, Mitte: GK (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.570.478 Nord: 5.783.010
Schall-Immissionsort

Neue WEA Existierende WEA



DECIBEL -

Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:

Gesamtbelastung durch 6 x N117 2.4 MW und 2 x GE 1.5sl WEA 3-4 auf 2880 kW

Ausdruck/Seite
16.09.2014 16:55 / 1

Lizenziierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:
16.09.2014 16:46/2.9.269



Karte: TK5t Hönnersum , Maßstab 1:19.000, Mitte: GK (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.570.478 Nord: 5.783.010
Schall-Immissionsort

Neue WEA Existierende WEA

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

06.03.2014 15:54 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

06.03.2014 15:46/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Vorbelastung durch 2 x GE 1.5sl

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

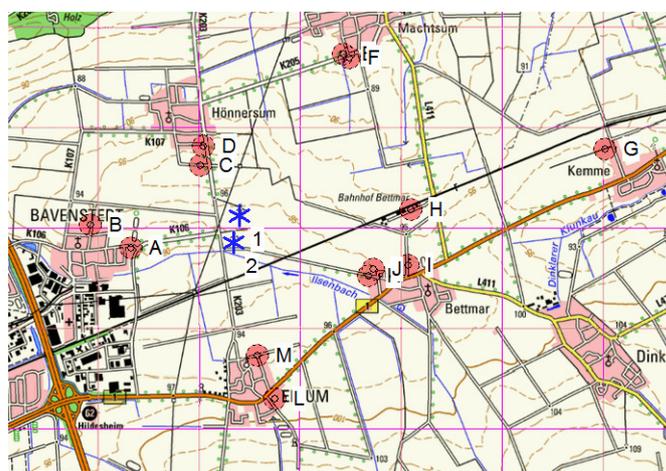
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:75.000

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

ETRS 89 Zone: 32		WEA-Typ		Schallwerte		Windgeschw.								
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Quelle	Name	LWA [dB(A)]	Einzel-töne	
1	569.306	5.781.254	93,9 vorh. GE 1.5sl - W...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	Betriebsmodus 1500 kW (103,9 + 1dB)	10,0	104,9	0 dB
2	569.239	5.780.980	90,5 vorh. GE 1.5sl - W...	Ja	GE WIND ENERGY	1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	Betriebsmodus 1500 kW (103,9 + 1dB)	10,0	104,9	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort		ETRS 89 Zone: 32			Anforderungen		Beurteilungspegel		Anforderungen erfüllt?	
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall	Schall	
A	Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt	568.233	5.780.924	90,3	5,0	40,0	34,0	Ja	Ja	
B	Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt	567.827	5.781.156	94,5	5,0	35,0	30,1	Ja	Ja	
C	Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum	568.915	5.781.749	99,0	5,0	45,0	38,8	Ja	Ja	
D	Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum	568.950	5.781.934	96,5	5,0	40,0	36,5	Ja	Ja	
E	Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum	570.337	5.782.852	85,8	5,0	40,0	25,9	Ja	Ja	
F	Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum	570.387	5.782.816	85,6	5,0	45,0	25,9	Ja	Ja	
G	Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme	572.928	5.781.905	96,8	5,0	40,0	16,9	Ja	Ja	
H	Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar	570.998	5.781.311	93,6	5,0	45,0	27,8	Ja	Ja	
I	Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar	570.970	5.780.756	97,4	5,0	45,0	27,8	Ja	Ja	
J	Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar	570.632	5.780.712	95,7	5,0	40,0	30,4	Ja	Ja	
K	Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar	570.579	5.780.647	95,4	5,0	40,0	30,6	Ja	Ja	
L	Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum	569.652	5.779.422	97,5	5,0	35,0	28,0	Ja	Ja	
M	Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum	569.481	5.779.857	94,6	5,0	40,0	31,9	Ja	Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA	
	1	2
A	1122	1007
B	1482	1423
C	630	834
D	767	996
E	1901	2169
F	1900	2165
G	3681	3803
H	1694	1790
I	1738	1746
J	1433	1419
K	1411	1381
L	1865	1613
M	1408	1150

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

06.03.2014 15:54 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKonBlumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

06.03.2014 15:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung durch 2 x GE 1.5sl **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
 (Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA _{ref} :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: A Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.122	1.124	42,8	Ja	30,27	104,9	3,01	72,02	2,14	3,49	0,00	0,00	77,64	0,00
2	1.007	1.010	42,7	Ja	31,57	104,9	3,01	71,09	1,92	3,34	0,00	0,00	76,34	0,00
Summe		33,98												

Schall-Immissionsort: B Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.482	1.484	43,3	Ja	26,87	104,9	3,01	74,43	2,82	3,80	0,00	0,00	81,04	0,00
2	1.423	1.425	43,3	Ja	27,37	104,9	3,01	74,08	2,71	3,75	0,00	0,00	80,54	0,00
Summe		30,14												

Schall-Immissionsort: C Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	631	634	42,0	Ja	37,16	104,9	3,00	67,05	1,21	2,49	0,00	0,00	70,74	0,00
2	834	837	41,9	Ja	33,80	104,9	3,01	69,45	1,59	3,06	0,00	0,00	74,10	0,00
Summe		38,81												

Schall-Immissionsort: D Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	767	770	40,5	Ja	34,74	104,9	3,00	68,73	1,46	2,97	0,00	0,00	73,17	0,00
2	996	998	40,2	Ja	31,62	104,9	3,01	70,99	1,90	3,41	0,00	0,00	76,29	0,00
Summe		36,46												

Schall-Immissionsort: E Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.901	1.903	40,6	Ja	23,64	104,9	3,01	76,59	3,62	4,07	0,00	0,00	84,27	0,00
2	2.169	2.171	39,0	Ja	21,87	104,9	3,01	77,73	4,12	4,18	0,00	0,00	86,04	0,00
Summe		25,85												

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

06.03.2014 15:54 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKonBlumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

06.03.2014 15:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung durch 2 x GE 1.5sl **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: F Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.900	1.902	40,4	Ja	23,64	104,9	3,01	76,58	3,61	4,07	0,00	0,00	84,27	0,00
2	2.165	2.166	38,9	Ja	21,89	104,9	3,01	77,71	4,12	4,18	0,00	0,00	86,02	0,00
Summe		25,87												

Schall-Immissionsort: G Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3.681	3.681	43,2	Ja	14,20	104,9	3,01	82,32	6,99	4,40	0,00	0,00	93,71	0,00
2	3.803	3.804	41,5	Ja	13,65	104,9	3,01	82,60	7,23	4,43	0,00	0,00	94,26	0,00
Summe		16,94												

Schall-Immissionsort: H Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.694	1.695	41,6	Ja	25,15	104,9	3,01	75,58	3,22	3,96	0,00	0,00	82,76	0,00
2	1.790	1.791	40,6	Ja	24,42	104,9	3,01	76,06	3,40	4,02	0,00	0,00	83,49	0,00
Summe		27,81												

Schall-Immissionsort: I Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.738	1.739	43,2	Ja	24,85	104,9	3,01	75,81	3,30	3,95	0,00	0,00	83,06	0,00
2	1.746	1.747	42,8	Ja	24,78	104,9	3,01	75,85	3,32	3,96	0,00	0,00	83,13	0,00
Summe		27,83												

Schall-Immissionsort: J Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.433	1.435	43,3	Ja	27,29	104,9	3,01	74,14	2,73	3,76	0,00	0,00	80,62	0,00
2	1.419	1.420	42,9	Ja	27,40	104,9	3,01	74,05	2,70	3,76	0,00	0,00	80,51	0,00
Summe		30,36												

Schall-Immissionsort: K Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.411	1.413	43,4	Ja	27,48	104,9	3,01	74,00	2,68	3,74	0,00	0,00	80,43	0,00
2	1.381	1.383	42,9	Ja	27,73	104,9	3,01	73,82	2,63	3,73	0,00	0,00	80,18	0,00
Summe		30,62												

Schall-Immissionsort: L Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.865	1.866	44,7	Ja	23,97	104,9	3,01	76,42	3,55	3,98	0,00	0,00	83,94	0,00
2	1.612	1.614	43,1	Ja	25,80	104,9	3,01	75,16	3,07	3,88	0,00	0,00	82,11	0,00
Summe		27,99												

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

06.03.2014 15:54 / 4

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

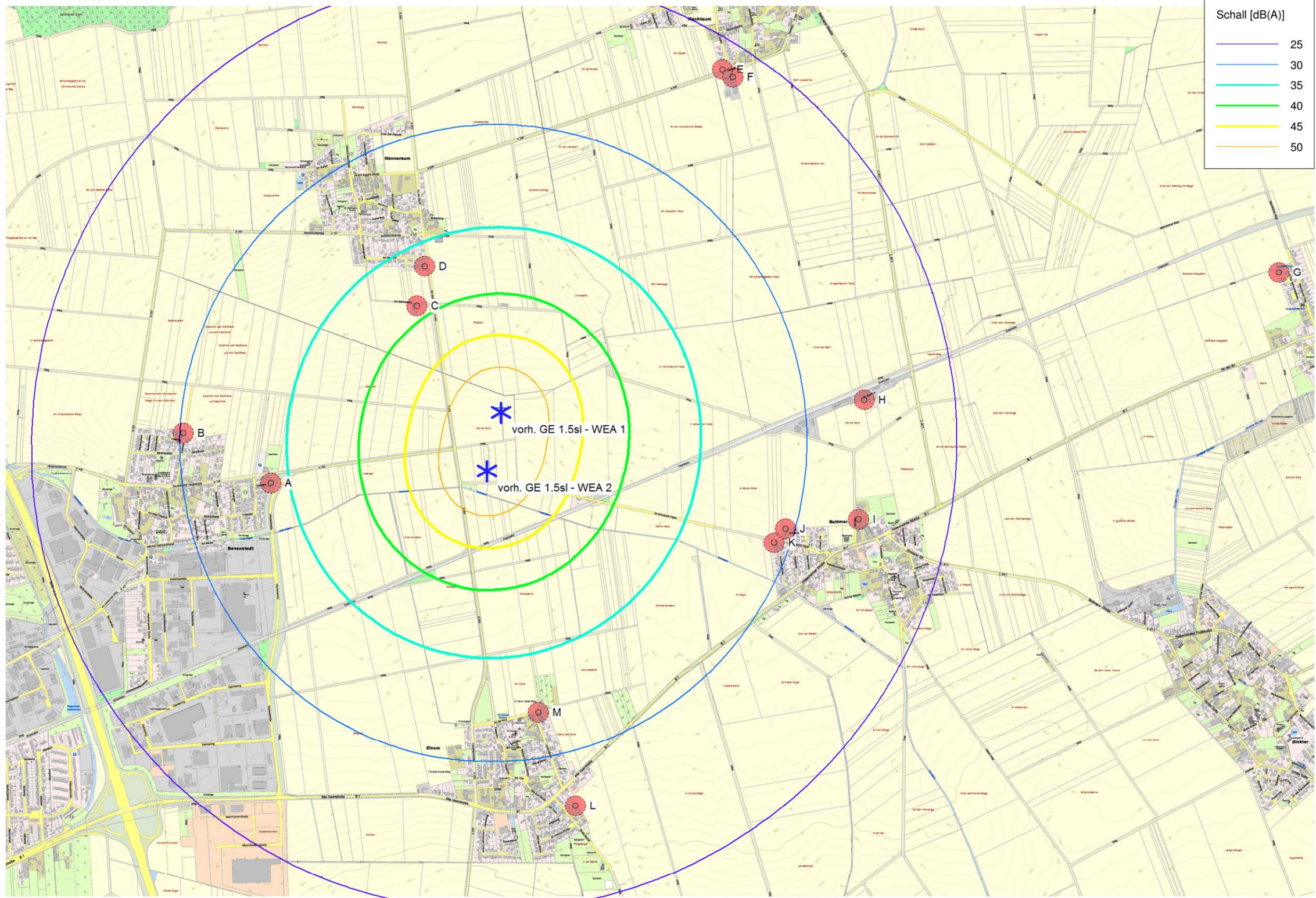
Berechnet:

06.03.2014 15:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Vorbelastung durch 2 x GE 1.5sl **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: M Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum****WEA****Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.408	1.410	44,2	Ja	27,52	104,9	3,01	73,99	2,68	3,72	0,00	0,00	80,39	0,00
2	1.150	1.152	42,7	Ja	29,97	104,9	3,01	72,23	2,19	3,52	0,00	0,00	77,94	0,00

Summe 31,93



Schall [dB(A)]	
	25
	30
	35
	40
	45
	50

Projekt:
Hönnersum

* Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort



Karte: TK5t Hönnersum , Maßstab 1:19.000, Mitte: ETRS 89 Zone: 32 Ost: 569.834 Nord: 5.781.117
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL -
 Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
 Vorbelastung durch 2 x GE 1.5sl

Ausdruck/Seite
 06.03.2014 16:05 / 1
 Lizenziierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
 Blumenstraße 15
 DE-26121 Oldenburg
 0441 390 34 - 0
 Berechnet:
 06.03.2014 15:46/2.9.269

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:52 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:48/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Zusatzbelastung durch 6 x N117 2,4 MW/ WEA 3+4 auf 2880 kW red.

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

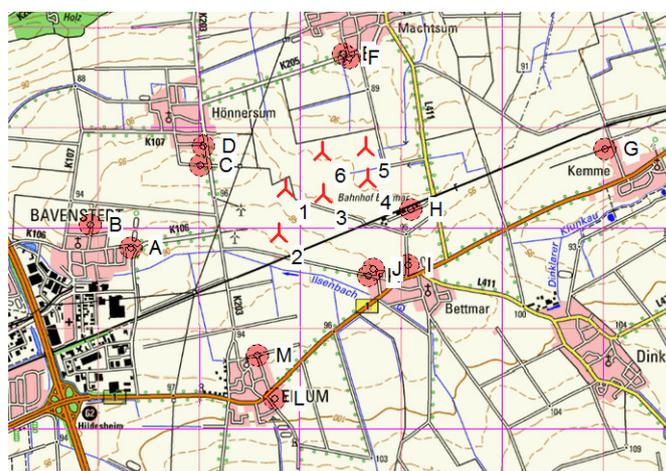
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



▲ Neue WEA

■ Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3			WEA-Typ		Schallwerte			Windgeschw.			LWA		Einzel-	
Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Quelle	Name	[m/s]	[dB(A)]	töne
1	3.569.857	5.783.392	95,5 WEA 1	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittelung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
2	3.569.797	5.782.945	93,6 WEA 2	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittelung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
3	3.570.230	5.783.333	94,9 WEA 3	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	1-fach Vermess. Mode 104 + 2 dB(A)	10,0	104,6	0 dB
4	3.570.675	5.783.486	0,0 WEA 4	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	1-fach Vermess. Mode 104 + 2 dB(A)	10,0	104,6	0 dB
5	3.570.652	5.783.802	91,5 WEA 5	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittelung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
6	3.570.222	5.783.750	92,1 WEA 6	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittelung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
		Ost	Nord	Z [m]				
A	Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt	3.568.333	5.782.798	90,3	5,0	40,0	33,1	Ja
B	Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt	3.567.926	5.783.029	94,5	5,0	35,0	30,5	Ja
C	Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum	3.569.014	5.783.623	99,0	5,0	45,0	39,5	Ja
D	Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum	3.569.050	5.783.808	96,5	5,0	40,0	39,1	Ja
E	Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum	3.570.437	5.784.726	85,8	5,0	40,0	38,9	Ja
F	Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum	3.570.488	5.784.690	85,6	5,0	45,0	39,3	Ja
G	Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme	3.573.029	5.783.779	96,9	5,0	40,0	27,6	Ja
H	Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar	3.571.099	5.783.184	93,6	5,0	45,0	43,9	Ja
I	Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar	3.571.071	5.782.629	97,4	5,0	45,0	38,7	Ja
J	Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar	3.570.732	5.782.586	95,7	5,0	40,0	40,4	Nein
K	Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar	3.570.680	5.782.521	95,4	5,0	40,0	40,1	Nein
L	Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum	3.569.752	5.781.295	97,5	5,0	35,0	31,3	Ja
M	Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum	3.569.581	5.781.730	94,6	5,0	40,0	34,4	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA					
	1	2	3	4	5	6
A	1636	1471	1971	2440	2526	2115
B	1964	1872	2323	2786	2832	2406
C	874	1035	1249	1666	1647	1214
D	907	1140	1271	1656	1601	1173
E	1453	1891	1407	1261	947	998
F	1442	1875	1380	1217	902	976
G	3194	3337	2833	2371	2377	2806
H	1258	1323	881	520	762	1043
I	1433	1312	1097	944	1246	1406
J	1190	1002	901	902	1219	1271
K	1198	979	929	966	1282	1312
L	2099	1651	2093	2377	2663	2499
M	1685	1234	1729	2069	2332	2119

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:52 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKonBlumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:48/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 6 x N117 2,4 MW/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA _{ref} :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: A Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.636	1.642	72,5	Ja	27,40	106,1	3,01	75,31	3,12	3,28	0,00	0,00	81,71	0,00
2	1.471	1.478	73,7	Ja	28,82	106,1	3,01	74,39	2,81	3,08	0,00	0,00	80,28	0,00
3	1.971	1.976	72,4	Ja	23,40	104,6	3,01	76,91	3,75	3,54	0,00	0,00	84,21	0,00
4	2.440	2.444	70,9	Ja	20,40	104,6	3,01	78,76	4,64	3,81	0,00	0,00	87,21	0,00
5	2.526	2.530	70,4	Ja	21,39	106,1	3,01	79,06	4,81	3,85	0,00	0,00	87,72	0,00
6	2.115	2.119	70,3	Ja	23,90	106,1	3,01	77,52	4,03	3,66	0,00	0,00	85,21	0,00
Summe	33,06													

Schall-Immissionsort: B Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.964	1.969	73,0	Ja	24,95	106,1	3,01	76,89	3,74	3,53	0,00	0,00	84,16	0,00
2	1.872	1.877	74,3	Ja	25,63	106,1	3,01	76,47	3,57	3,44	0,00	0,00	83,48	0,00
3	2.323	2.327	73,2	Ja	21,13	104,6	3,01	78,34	4,42	3,72	0,00	0,00	86,48	0,00
4	2.786	2.789	71,6	Ja	18,48	104,6	3,01	79,91	5,30	3,92	0,00	0,00	89,13	0,00
5	2.832	2.836	70,9	Ja	19,72	106,1	3,01	80,05	5,39	3,94	0,00	0,00	89,39	0,00
6	2.406	2.409	70,6	Ja	22,10	106,1	3,01	78,64	4,58	3,80	0,00	0,00	87,01	0,00
Summe	30,55													

Schall-Immissionsort: C Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	874	883	72,2	Ja	35,54	106,1	3,00	69,92	1,68	1,96	0,00	0,00	73,57	0,00
2	1.035	1.043	73,1	Ja	33,38	106,1	3,00	71,36	1,98	2,38	0,00	0,00	75,72	0,00
3	1.249	1.256	72,8	Ja	29,44	104,6	3,01	72,98	2,39	2,80	0,00	0,00	78,17	0,00
4	1.666	1.671	72,6	Ja	25,67	104,6	3,01	75,46	3,17	3,31	0,00	0,00	81,94	0,00
5	1.647	1.652	73,1	Ja	27,33	106,1	3,01	75,36	3,14	3,28	0,00	0,00	81,78	0,00
6	1.214	1.221	72,4	Ja	31,30	106,1	3,01	72,73	2,32	2,75	0,00	0,00	77,81	0,00
Summe	39,49													

Schall-Immissionsort: D Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung												
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	908	917	71,4	Ja	35,01	106,1	3,00	70,25	1,74	2,10	0,00	0,00	74,10	0,00
2	1.140	1.148	71,5	Ja	32,07	106,1	3,01	72,20	2,18	2,65	0,00	0,00	77,03	0,00

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:52 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:48/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 6 x N117 2,4 MW/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

...(Fortsetzung von letzter Seite)

WEA														Lautester Wert bis 95% Nennleistung	
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
3	1.271	1.278	72,1	Ja	29,19	104,6	3,01	73,13	2,43	2,86	0,00	0,00	78,42	0,00	
4	1.656	1.661	72,2	Ja	25,74	104,6	3,01	75,41	3,16	3,31	0,00	0,00	81,87	0,00	
5	1.601	1.607	73,0	Ja	27,70	106,1	3,01	75,12	3,05	3,24	0,00	0,00	81,41	0,00	
6	1.173	1.180	72,4	Ja	31,74	106,1	3,01	72,44	2,24	2,68	0,00	0,00	77,37	0,00	
Summe		39,07													

Schall-Immissionsort: E Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum

WEA														Lautester Wert bis 95% Nennleistung	
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.453	1.461	72,7	Ja	28,95	106,1	3,01	74,29	2,78	3,09	0,00	0,00	80,15	0,00	
2	1.891	1.897	70,8	Ja	25,43	106,1	3,01	76,56	3,60	3,52	0,00	0,00	83,68	0,00	
3	1.407	1.415	72,7	Ja	27,88	104,6	3,01	74,01	2,69	3,03	0,00	0,00	79,73	0,00	
4	1.261	1.269	72,1	Ja	29,28	104,6	3,01	73,07	2,41	2,84	0,00	0,00	78,33	0,00	
5	948	958	72,5	Ja	34,47	106,1	3,00	70,63	1,82	2,18	0,00	0,00	74,63	0,00	
6	998	1.008	72,5	Ja	33,80	106,1	3,00	71,07	1,92	2,31	0,00	0,00	75,30	0,00	
Summe		38,92													

Schall-Immissionsort: F Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum

WEA														Lautester Wert bis 95% Nennleistung	
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.442	1.449	72,6	Ja	29,05	106,1	3,01	74,22	2,75	3,08	0,00	0,00	80,05	0,00	
2	1.876	1.881	70,7	Ja	25,54	106,1	3,01	76,49	3,57	3,51	0,00	0,00	83,57	0,00	
3	1.380	1.388	72,6	Ja	28,12	104,6	3,01	73,85	2,64	3,00	0,00	0,00	79,48	0,00	
4	1.218	1.226	72,0	Ja	29,73	104,6	3,01	72,77	2,33	2,77	0,00	0,00	77,87	0,00	
5	902	913	72,4	Ja	35,10	106,1	3,00	70,21	1,74	2,05	0,00	0,00	74,00	0,00	
6	976	986	72,5	Ja	34,09	106,1	3,00	70,88	1,87	2,26	0,00	0,00	75,01	0,00	
Summe		39,32													

Schall-Immissionsort: G Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme

WEA														Lautester Wert bis 95% Nennleistung	
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	3.194	3.197	74,7	Ja	17,94	106,1	3,01	81,10	6,07	4,00	0,00	0,00	91,17	0,00	
2	3.337	3.339	72,9	Ja	17,24	106,1	3,01	81,47	6,34	4,05	0,00	0,00	91,87	0,00	
3	2.833	2.837	74,3	Ja	18,26	104,6	3,01	80,06	5,39	3,90	0,00	0,00	89,35	0,00	
4	2.372	2.375	72,9	Ja	20,83	104,6	3,01	78,51	4,51	3,75	0,00	0,00	86,78	0,00	
5	2.377	2.380	73,2	Ja	22,31	106,1	3,01	78,53	4,52	3,75	0,00	0,00	86,80	0,00	
6	2.806	2.809	73,8	Ja	19,90	106,1	3,01	79,97	5,34	3,90	0,00	0,00	89,21	0,00	
Summe		27,57													

Schall-Immissionsort: H Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar

WEA														Lautester Wert bis 95% Nennleistung	
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.258	1.266	73,0	Ja	30,84	106,1	3,01	73,05	2,40	2,81	0,00	0,00	78,26	0,00	
2	1.323	1.330	71,7	Ja	30,16	106,1	3,01	73,48	2,53	2,94	0,00	0,00	78,95	0,00	
3	881	891	73,1	Ja	33,95	104,6	3,00	70,00	1,69	1,96	0,00	0,00	73,65	0,00	
4	520	537	72,9	Ja	40,94	104,6	2,99	65,60	1,02	0,03	0,00	0,00	66,65	0,00	
5	762	774	73,3	Ja	37,35	106,1	3,00	68,77	1,47	1,50	0,00	0,00	71,75	0,00	
6	1.043	1.052	73,0	Ja	33,27	106,1	3,00	71,44	2,00	2,40	0,00	0,00	75,83	0,00	
Summe		43,93													

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:52 / 4

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:48/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Zusatzbelastung durch 6 x N117 2,4 MW/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: I Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.433	1.439	73,5		Ja	29,17	106,1	3,01	74,16	2,73	3,04	0,00	0,00	79,94	0,00
2	1.312	1.319	73,2		Ja	30,31	106,1	3,01	73,40	2,51	2,89	0,00	0,00	78,79	0,00
3	1.096	1.105	73,4		Ja	31,14	104,6	3,01	71,86	2,10	2,50	0,00	0,00	76,47	0,00
4	944	953	73,0		Ja	33,06	104,6	3,00	70,58	1,81	2,15	0,00	0,00	74,54	0,00
5	1.246	1.252	73,5		Ja	31,00	106,1	3,01	72,95	2,38	2,78	0,00	0,00	78,11	0,00
6	1.406	1.412	73,1		Ja	29,41	106,1	3,01	74,00	2,68	3,02	0,00	0,00	79,70	0,00
Summe		38,67													

Schall-Immissionsort: J Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.190	1.197	73,0		Ja	31,57	106,1	3,01	72,56	2,27	2,70	0,00	0,00	77,54	0,00
2	1.002	1.011	73,2		Ja	33,80	106,1	3,00	71,09	1,92	2,29	0,00	0,00	75,30	0,00
3	900	910	72,8		Ja	33,66	104,6	3,00	70,19	1,73	2,03	0,00	0,00	73,94	0,00
4	902	912	72,2		Ja	33,62	104,6	3,00	70,20	1,73	2,06	0,00	0,00	73,99	0,00
5	1.219	1.226	72,6		Ja	31,25	106,1	3,01	72,77	2,33	2,76	0,00	0,00	77,86	0,00
6	1.271	1.278	72,1		Ja	30,69	106,1	3,01	73,13	2,43	2,85	0,00	0,00	78,41	0,00
Summe		40,40													

Schall-Immissionsort: K Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar

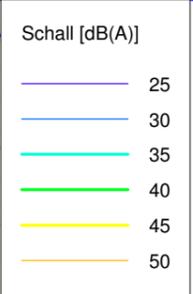
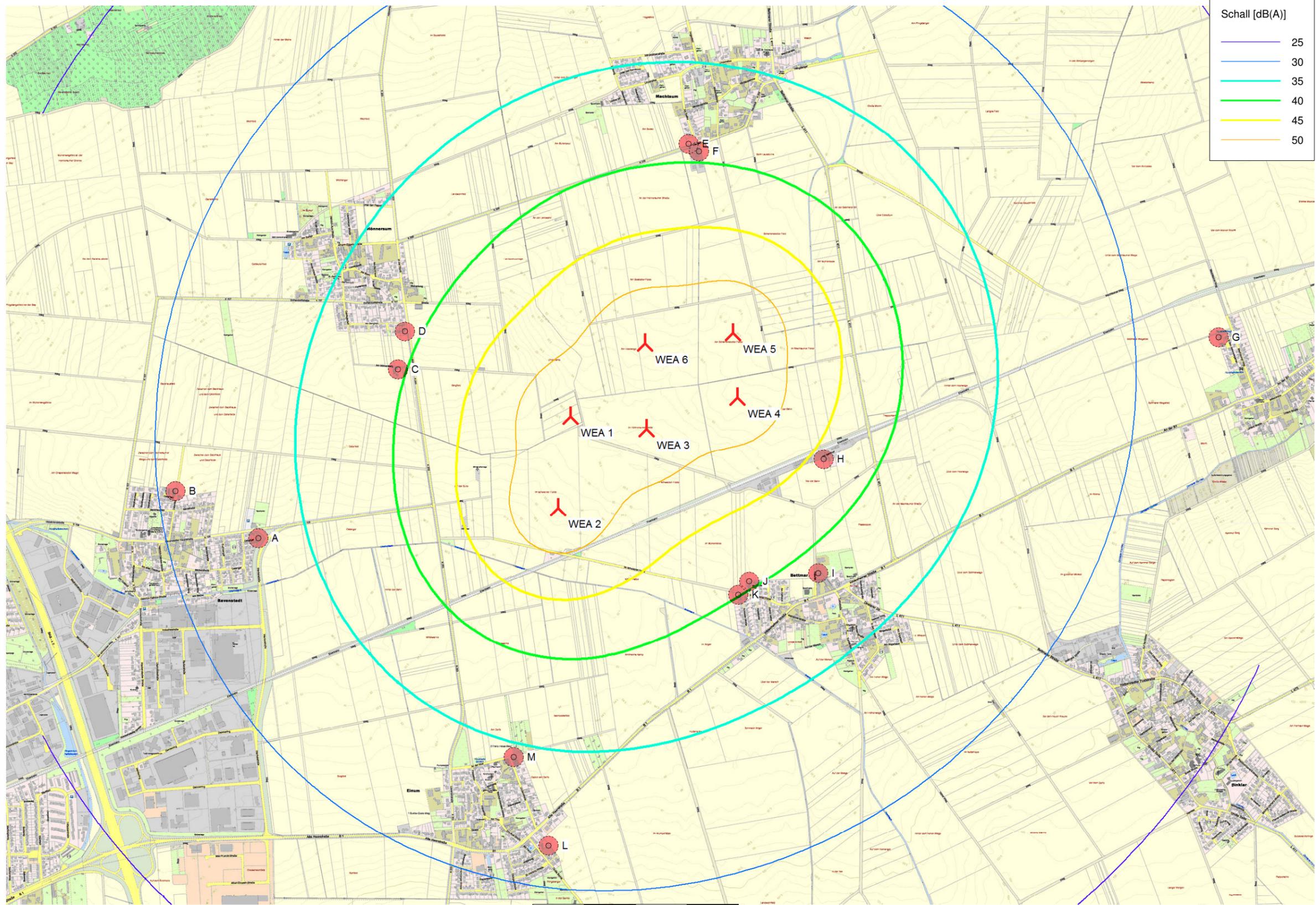
WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.198	1.206	73,0		Ja	31,48	106,1	3,01	72,62	2,29	2,71	0,00	0,00	77,62	0,00
2	979	988	73,4		Ja	34,10	106,1	3,00	70,90	1,88	2,23	0,00	0,00	75,00	0,00
3	928	938	72,8		Ja	33,26	104,6	3,00	70,45	1,78	2,11	0,00	0,00	74,34	0,00
4	965	974	72,0		Ja	32,74	104,6	3,00	70,78	1,85	2,24	0,00	0,00	74,87	0,00
5	1.282	1.288	72,4		Ja	30,59	106,1	3,01	73,20	2,45	2,86	0,00	0,00	78,51	0,00
6	1.312	1.318	72,0		Ja	30,28	106,1	3,01	73,40	2,50	2,92	0,00	0,00	78,82	0,00
Summe		40,08													

Schall-Immissionsort: L Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.099	2.104	75,1		Ja	24,08	106,1	3,01	77,46	4,00	3,58	0,00	0,00	85,03	0,00
2	1.651	1.656	74,4		Ja	27,33	106,1	3,01	75,38	3,15	3,26	0,00	0,00	81,78	0,00
3	2.093	2.097	74,5		Ja	22,61	104,6	3,01	77,43	3,98	3,58	0,00	0,00	85,00	0,00
4	2.377	2.381	73,0		Ja	20,80	104,6	3,01	78,53	4,52	3,75	0,00	0,00	86,81	0,00
5	2.663	2.666	73,0		Ja	20,66	106,1	3,01	79,52	5,07	3,86	0,00	0,00	88,45	0,00
6	2.499	2.503	73,3		Ja	21,59	106,1	3,01	78,97	4,75	3,80	0,00	0,00	87,52	0,00
Summe		31,33													

Schall-Immissionsort: M Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.685	1.690	74,4		Ja	27,05	106,1	3,01	75,56	3,21	3,29	0,00	0,00	82,06	0,00
2	1.234	1.242	73,9		Ja	31,12	106,1	3,01	72,88	2,36	2,75	0,00	0,00	77,98	0,00
3	1.729	1.735	73,8		Ja	25,19	104,6	3,01	75,78	3,30	3,34	0,00	0,00	82,42	0,00
4	2.069	2.073	72,3		Ja	22,73	104,6	3,01	77,33	3,94	3,60	0,00	0,00	84,87	0,00
5	2.332	2.336	72,2		Ja	22,56	106,1	3,01	78,37	4,44	3,74	0,00	0,00	86,55	0,00
6	2.119	2.123	72,5		Ja	23,91	106,1	3,01	77,54	4,03	3,63	0,00	0,00	85,20	0,00
Summe		34,39													



Projekt:
Hönnersum

⚡ Neue WEA ■ Schall-Immissionsort

Karte: TK5t Hönnersum , Maßstab 1:19.000, Mitte: GK (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.570.236 Nord: 5.783.374
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland. Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

DECIBEL -
 Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
 Zusatzbelastung durch 6 x N117 2.4 MW/ WEA 3+4 auf 2880 kW red.

Ausdruck/Seite
 16.09.2014 17:04 / 1
 Lizenziierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
 Blumenstraße 15
 DE-26121 Oldenburg
 0441 390 34 - 0
 Berechnet:
 16.09.2014 16:48/2.9.269

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 1

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red.

Detaillierte Prognose nach TA-Lärm / DIN ISO 9613-2

Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2
"Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)

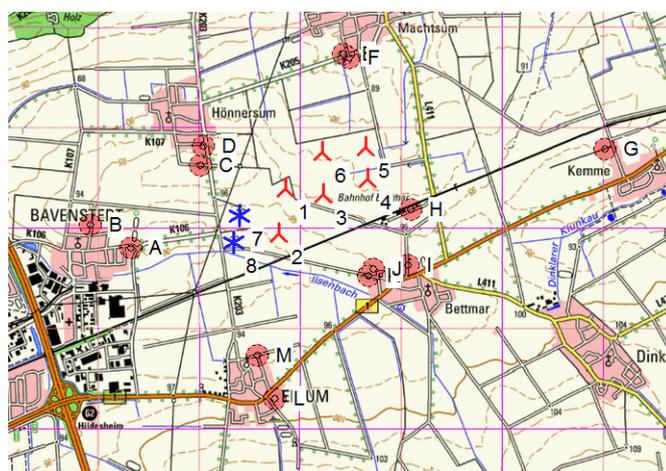
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)

Reines Wohngebiet: 35 dB(A)

Gewerbegebiet: 50 dB(A)

Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)

Kur- und Ferengebiet: 35 dB(A)



Maßstab 1:75.000
 ▲ Neue WEA * Existierende WEA ■ Schall-Immissionsort

WEA

GK (Bessel) Zone: 3	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung [kW]	Rotor-durchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Schallwerte		Windgeschw. [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzel-töne
												Quelle	Name			
1	3.569.857	5.783.392	95,5	WEA 1	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittlung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
2	3.569.797	5.782.945	93,6	WEA 2	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittlung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
3	3.570.230	5.783.333	94,9	WEA 3	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	1-fach Vermess. Mode 104 + 2 dB(A)	10,0	104,6	0 dB
4	3.570.675	5.783.486	0,0	WEA 4	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	1-fach Vermess. Mode 104 + 2 dB(A)	10,0	104,6	0 dB
5	3.570.652	5.783.802	91,5	WEA 5	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittlung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
6	3.570.222	5.783.750	92,1	WEA 6	Ja	NORDEX		N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	Mittlung 2fach-Verm. Volllast zzgl. Zuschlag 2 dB(A) 91+140m NH	10,0	106,1	0 dB
7	3.569.405	5.783.127	93,9	vorn. GE 1.5sl - WEA 1	Ja	GE WIND ENERGY		1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	Betriebsmodus 1500 kW (103,9 + 1dB)	10,0	104,9	0 dB
8	3.569.339	5.782.854	90,5	vorn. GE 1.5sl - WEA 2	Ja	GE WIND ENERGY		1.5sl-1.500	1.500	77,0	80,0	USER	Betriebsmodus 1500 kW (103,9 + 1dB)	10,0	104,9	0 dB

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort	Nr.	Name	GK (Bessel) Zone: 3			Aufpunkthöhe [m]	Anforderungen Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderungen erfüllt? Schall
			Ost	Nord	Z [m]				
A	Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt	3.568.333	5.782.798	90,3	5,0	40,0	36,6	Ja	
B	Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt	3.567.926	5.783.029	94,5	5,0	35,0	33,4	Ja	
C	Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum	3.569.014	5.783.623	99,0	5,0	45,0	42,2	Ja	
D	Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum	3.569.050	5.783.808	96,5	5,0	40,0	41,0	Nein	
E	Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum	3.570.437	5.784.726	85,8	5,0	40,0	39,1	Ja	
F	Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum	3.570.488	5.784.690	85,6	5,0	45,0	39,5	Ja	
G	Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme	3.573.029	5.783.779	96,9	5,0	40,0	27,9	Ja	
H	Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar	3.571.099	5.783.184	93,6	5,0	45,0	44,0	Ja	
I	Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar	3.571.071	5.782.629	97,4	5,0	45,0	39,0	Ja	
J	Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar	3.570.732	5.782.586	95,7	5,0	40,0	40,8	Nein	
K	Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar	3.570.680	5.782.521	95,4	5,0	40,0	40,5	Nein	
L	Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum	3.569.752	5.781.295	97,5	5,0	35,0	33,0	Ja	
M	Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum	3.569.581	5.781.730	94,6	5,0	40,0	36,3	Ja	

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1636	1471	1971	2440	2526	2115	1122	1007
B	1964	1872	2323	2786	2832	2406	1482	1423
C	874	1035	1249	1666	1647	1214	630	834
D	907	1140	1271	1656	1601	1173	767	996
E	1453	1891	1407	1261	947	998	1901	2169
F	1442	1875	1380	1217	902	976	1900	2165
G	3194	3337	2833	2371	2377	2806	3681	3803
H	1258	1323	881	520	762	1043	1694	1790
I	1433	1312	1097	944	1246	1406	1738	1746
J	1190	1002	901	902	1219	1271	1433	1419

(Fortsetzung nächste Seite)...

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 2

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLAnkon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Hauptergebnis**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red.

...(Fortsetzung von letzter Seite)

	WEA							
Schall-Immissionsort	1	2	3	4	5	6	7	8
K	1198	979	929	966	1282	1312	1411	1381
L	2099	1651	2093	2377	2663	2499	1865	1613
M	1685	1234	1729	2069	2332	2119	1409	1150

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 3

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Annahmen**

Berechneter L(DW) = LWA_{ref} + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Omega)

LWA _{ref} :	Schalldruckpegel an WEA
K:	Einzelöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse**Schall-Immissionsort: A Wohnhaus Ostanger 1c Bavenstedt**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.636	1.642	72,5	Ja	27,40	106,1	3,01	75,31	3,12	3,28	0,00	0,00	81,71	0,00	
2	1.471	1.478	73,7	Ja	28,82	106,1	3,01	74,39	2,81	3,08	0,00	0,00	80,28	0,00	
3	1.971	1.976	72,4	Ja	23,40	104,6	3,01	76,91	3,75	3,54	0,00	0,00	84,21	0,00	
4	2.440	2.444	70,9	Ja	20,40	104,6	3,01	78,76	4,64	3,81	0,00	0,00	87,21	0,00	
5	2.526	2.530	70,4	Ja	21,39	106,1	3,01	79,06	4,81	3,85	0,00	0,00	87,72	0,00	
6	2.115	2.119	70,3	Ja	23,90	106,1	3,01	77,52	4,03	3,66	0,00	0,00	85,21	0,00	
7	1.122	1.124	42,7	Ja	30,26	104,9	3,01	72,02	2,14	3,49	0,00	0,00	77,64	0,00	
8	1.007	1.010	42,6	Ja	31,56	104,9	3,01	71,08	1,92	3,34	0,00	0,00	76,34	0,00	
Summe	36,55														

Schall-Immissionsort: B Wohnhaus Osterfeld 43, Bavenstedt

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.964	1.969	73,0	Ja	24,95	106,1	3,01	76,89	3,74	3,53	0,00	0,00	84,16	0,00	
2	1.872	1.877	74,3	Ja	25,63	106,1	3,01	76,47	3,57	3,44	0,00	0,00	83,48	0,00	
3	2.323	2.327	73,2	Ja	21,13	104,6	3,01	78,34	4,42	3,72	0,00	0,00	86,48	0,00	
4	2.786	2.789	71,6	Ja	18,48	104,6	3,01	79,91	5,30	3,92	0,00	0,00	89,13	0,00	
5	2.832	2.836	70,9	Ja	19,72	106,1	3,01	80,05	5,39	3,94	0,00	0,00	89,39	0,00	
6	2.406	2.409	70,6	Ja	22,10	106,1	3,01	78,64	4,58	3,80	0,00	0,00	87,01	0,00	
7	1.482	1.484	43,2	Ja	26,86	104,9	3,01	74,43	2,82	3,80	0,00	0,00	81,05	0,00	
8	1.423	1.425	43,1	Ja	27,37	104,9	3,01	74,07	2,71	3,76	0,00	0,00	80,54	0,00	
Summe	33,36														

Schall-Immissionsort: C Wohnhaus Am Mühlenberg 1, Hönnersum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	874	883	72,2	Ja	35,54	106,1	3,00	69,92	1,68	1,96	0,00	0,00	73,57	0,00	
2	1.035	1.043	73,1	Ja	33,38	106,1	3,00	71,36	1,98	2,38	0,00	0,00	75,72	0,00	
3	1.249	1.256	72,8	Ja	29,44	104,6	3,01	72,98	2,39	2,80	0,00	0,00	78,17	0,00	
4	1.666	1.671	72,6	Ja	25,67	104,6	3,01	75,46	3,17	3,31	0,00	0,00	81,94	0,00	
5	1.647	1.652	73,1	Ja	27,33	106,1	3,01	75,36	3,14	3,28	0,00	0,00	81,78	0,00	
6	1.214	1.221	72,4	Ja	31,30	106,1	3,01	72,73	2,32	2,75	0,00	0,00	77,81	0,00	
7	631	634	41,9	Ja	37,16	104,9	3,00	67,05	1,21	2,49	0,00	0,00	70,74	0,00	
8	834	837	41,8	Ja	33,80	104,9	3,01	69,45	1,59	3,06	0,00	0,00	74,10	0,00	
Summe	42,17														

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 4

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15

DE-26121 Oldenburg

0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: D Wohnhaus Am Bergfeld 7d, Hönnersum**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	908	917	71,4	Ja	35,01	106,1	3,00	70,25	1,74	2,10	0,00	0,00	74,10	0,00	
2	1.140	1.148	71,5	Ja	32,07	106,1	3,01	72,20	2,18	2,65	0,00	0,00	77,03	0,00	
3	1.271	1.278	72,1	Ja	29,19	104,6	3,01	73,13	2,43	2,86	0,00	0,00	78,42	0,00	
4	1.656	1.661	72,2	Ja	25,74	104,6	3,01	75,41	3,16	3,31	0,00	0,00	81,87	0,00	
5	1.601	1.607	73,0	Ja	27,70	106,1	3,01	75,12	3,05	3,24	0,00	0,00	81,41	0,00	
6	1.173	1.180	72,4	Ja	31,74	106,1	3,01	72,44	2,24	2,68	0,00	0,00	77,37	0,00	
7	767	770	40,4	Ja	34,73	104,9	3,00	68,73	1,46	2,97	0,00	0,00	73,17	0,00	
8	996	998	40,0	Ja	31,61	104,9	3,01	70,98	1,90	3,41	0,00	0,00	76,29	0,00	

Summe 40,97

Schall-Immissionsort: E Unbebautes Grundstück WA, Am Beeke, Machtsum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.453	1.461	72,7	Ja	28,95	106,1	3,01	74,29	2,78	3,09	0,00	0,00	80,15	0,00	
2	1.891	1.897	70,8	Ja	25,43	106,1	3,01	76,56	3,60	3,52	0,00	0,00	83,68	0,00	
3	1.407	1.415	72,7	Ja	27,88	104,6	3,01	74,01	2,69	3,03	0,00	0,00	79,73	0,00	
4	1.261	1.269	72,1	Ja	29,28	104,6	3,01	73,07	2,41	2,84	0,00	0,00	78,33	0,00	
5	948	958	72,5	Ja	34,47	106,1	3,00	70,63	1,82	2,18	0,00	0,00	74,63	0,00	
6	998	1.008	72,5	Ja	33,80	106,1	3,00	71,07	1,92	2,31	0,00	0,00	75,30	0,00	
7	1.901	1.903	40,5	Ja	23,63	104,9	3,01	76,59	3,62	4,07	0,00	0,00	84,28	0,00	
8	2.169	2.171	38,8	Ja	21,87	104,9	3,01	77,73	4,12	4,19	0,00	0,00	86,04	0,00	

Summe 39,13

Schall-Immissionsort: F Wohnhaus Neustadt 11, Machtsum

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.442	1.449	72,6	Ja	29,05	106,1	3,01	74,22	2,75	3,08	0,00	0,00	80,05	0,00	
2	1.876	1.881	70,7	Ja	25,54	106,1	3,01	76,49	3,57	3,51	0,00	0,00	83,57	0,00	
3	1.380	1.388	72,6	Ja	28,12	104,6	3,01	73,85	2,64	3,00	0,00	0,00	79,48	0,00	
4	1.218	1.226	72,0	Ja	29,73	104,6	3,01	72,77	2,33	2,77	0,00	0,00	77,87	0,00	
5	902	913	72,4	Ja	35,10	106,1	3,00	70,21	1,74	2,05	0,00	0,00	74,00	0,00	
6	976	986	72,5	Ja	34,09	106,1	3,00	70,88	1,87	2,26	0,00	0,00	75,01	0,00	
7	1.900	1.901	40,4	Ja	23,64	104,9	3,01	76,58	3,61	4,07	0,00	0,00	84,27	0,00	
8	2.165	2.166	38,8	Ja	21,89	104,9	3,01	77,71	4,12	4,19	0,00	0,00	86,02	0,00	

Summe 39,51

Schall-Immissionsort: G Wohnhaus In den Schmiedengärten, Kemme

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	3.194	3.197	74,7	Ja	17,94	106,1	3,01	81,10	6,07	4,00	0,00	0,00	91,17	0,00	
2	3.337	3.339	72,9	Ja	17,24	106,1	3,01	81,47	6,34	4,05	0,00	0,00	91,87	0,00	
3	2.833	2.837	74,3	Ja	18,26	104,6	3,01	80,06	5,39	3,90	0,00	0,00	89,35	0,00	
4	2.372	2.375	72,9	Ja	20,83	104,6	3,01	78,51	4,51	3,75	0,00	0,00	86,78	0,00	
5	2.377	2.380	73,2	Ja	22,31	106,1	3,01	78,53	4,52	3,75	0,00	0,00	86,80	0,00	
6	2.806	2.809	73,8	Ja	19,90	106,1	3,01	79,97	5,34	3,90	0,00	0,00	89,21	0,00	
7	3.681	3.681	43,2	Ja	14,20	104,9	3,01	82,32	6,99	4,40	0,00	0,00	93,71	0,00	
8	3.803	3.804	41,4	Ja	13,65	104,9	3,01	82,60	7,23	4,43	0,00	0,00	94,26	0,00	

Summe 27,93

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 5

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon

Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse**Berechnung:** Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s**Schall-Immissionsort: H Wohnhaus Am Bahnhof 4, Bettmar**

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.258	1.266	73,0	Ja	30,84	106,1	3,01	73,05	2,40	2,81	0,00	0,00	78,26	0,00	
2	1.323	1.330	71,7	Ja	30,16	106,1	3,01	73,48	2,53	2,94	0,00	0,00	78,95	0,00	
3	881	891	73,1	Ja	33,95	104,6	3,00	70,00	1,69	1,96	0,00	0,00	73,65	0,00	
4	520	537	72,9	Ja	40,94	104,6	2,99	65,60	1,02	0,03	0,00	0,00	66,65	0,00	
5	762	774	73,3	Ja	37,35	106,1	3,00	68,77	1,47	1,50	0,00	0,00	71,75	0,00	
6	1.043	1.052	73,0	Ja	33,27	106,1	3,00	71,44	2,00	2,40	0,00	0,00	75,83	0,00	
7	1.694	1.695	41,6	Ja	25,15	104,9	3,01	75,58	3,22	3,96	0,00	0,00	82,76	0,00	
8	1.790	1.791	40,5	Ja	24,42	104,9	3,01	76,06	3,40	4,02	0,00	0,00	83,49	0,00	

Summe 44,03

Schall-Immissionsort: I Wohnhaus Hopsfeld 4, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.433	1.439	73,5	Ja	29,17	106,1	3,01	74,16	2,73	3,04	0,00	0,00	79,94	0,00	
2	1.312	1.319	73,2	Ja	30,31	106,1	3,01	73,40	2,51	2,89	0,00	0,00	78,79	0,00	
3	1.096	1.105	73,4	Ja	31,14	104,6	3,01	71,86	2,10	2,50	0,00	0,00	76,47	0,00	
4	944	953	73,0	Ja	33,06	104,6	3,00	70,58	1,81	2,15	0,00	0,00	74,54	0,00	
5	1.246	1.252	73,5	Ja	31,00	106,1	3,01	72,95	2,38	2,78	0,00	0,00	78,11	0,00	
6	1.406	1.412	73,1	Ja	29,41	106,1	3,01	74,00	2,68	3,02	0,00	0,00	79,70	0,00	
7	1.738	1.739	43,2	Ja	24,85	104,9	3,01	75,81	3,30	3,95	0,00	0,00	83,06	0,00	
8	1.746	1.747	42,7	Ja	24,78	104,9	3,01	75,85	3,32	3,96	0,00	0,00	83,13	0,00	

Summe 39,01

Schall-Immissionsort: J Wohnhaus im Mühlenfeld 18, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.190	1.197	73,0	Ja	31,57	106,1	3,01	72,56	2,27	2,70	0,00	0,00	77,54	0,00	
2	1.002	1.011	73,2	Ja	33,80	106,1	3,00	71,09	1,92	2,29	0,00	0,00	75,30	0,00	
3	900	910	72,8	Ja	33,66	104,6	3,00	70,19	1,73	2,03	0,00	0,00	73,94	0,00	
4	902	912	72,2	Ja	33,62	104,6	3,00	70,20	1,73	2,06	0,00	0,00	73,99	0,00	
5	1.219	1.226	72,6	Ja	31,25	106,1	3,01	72,77	2,33	2,76	0,00	0,00	77,86	0,00	
6	1.271	1.278	72,1	Ja	30,69	106,1	3,01	73,13	2,43	2,85	0,00	0,00	78,41	0,00	
7	1.433	1.435	43,2	Ja	27,28	104,9	3,01	74,14	2,73	3,76	0,00	0,00	80,63	0,00	
8	1.419	1.420	42,7	Ja	27,40	104,9	3,01	74,05	2,70	3,76	0,00	0,00	80,51	0,00	

Summe 40,81

Schall-Immissionsort: K Wohnhaus Schlesier Straße 1, Bettmar

WEA		Lautester Wert bis 95% Nennleistung													
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]	
1	1.198	1.206	73,0	Ja	31,48	106,1	3,01	72,62	2,29	2,71	0,00	0,00	77,62	0,00	
2	979	988	73,4	Ja	34,10	106,1	3,00	70,90	1,88	2,23	0,00	0,00	75,00	0,00	
3	928	938	72,8	Ja	33,26	104,6	3,00	70,45	1,78	2,11	0,00	0,00	74,34	0,00	
4	965	974	72,0	Ja	32,74	104,6	3,00	70,78	1,85	2,24	0,00	0,00	74,87	0,00	
5	1.282	1.288	72,4	Ja	30,59	106,1	3,01	73,20	2,45	2,86	0,00	0,00	78,51	0,00	
6	1.312	1.318	72,0	Ja	30,28	106,1	3,01	73,40	2,50	2,92	0,00	0,00	78,82	0,00	
7	1.411	1.413	43,4	Ja	27,48	104,9	3,01	74,00	2,68	3,74	0,00	0,00	80,43	0,00	
8	1.381	1.383	42,8	Ja	27,73	104,9	3,01	73,82	2,63	3,73	0,00	0,00	80,18	0,00	

Summe 40,55

Projekt:

Hönnersum

Ausdruck/Seite

16.09.2014 16:51 / 6

Lizenzierter Anwender:

Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0

Berechnet:

16.09.2014 16:46/2.9.269

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: Gesamtbelastung durch 6 x N117 2,4 MW und 2 x GE 1.5sl/ WEA 3+4 auf 2880 kW red. **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: L Unbebautes Grundstück WR Große Barnte, Einum**WEA****Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

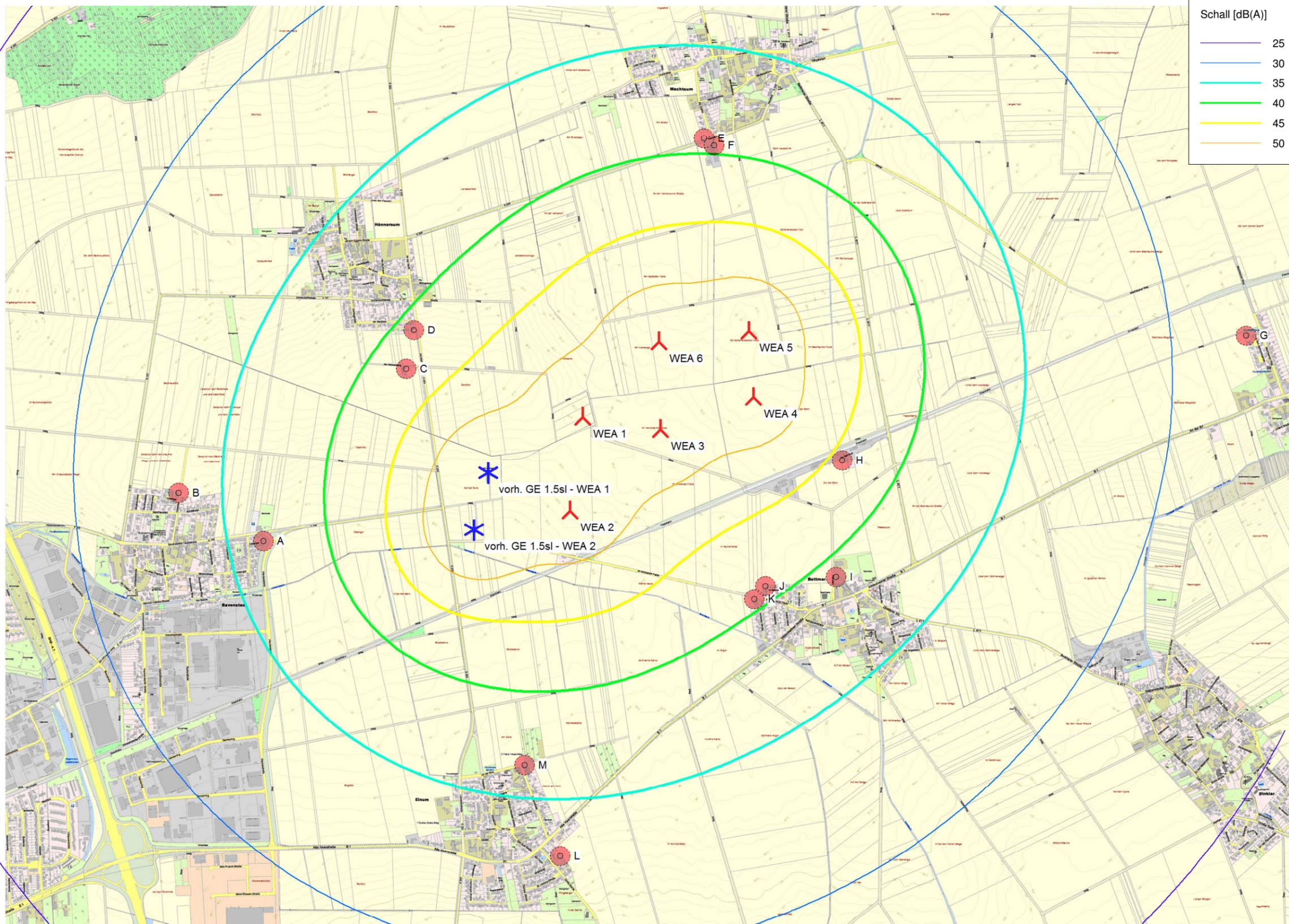
Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.099	2.104	75,1	Ja	24,08	106,1	3,01	77,46	4,00	3,58	0,00	0,00	85,03	0,00
2	1.651	1.656	74,4	Ja	27,33	106,1	3,01	75,38	3,15	3,26	0,00	0,00	81,78	0,00
3	2.093	2.097	74,5	Ja	22,61	104,6	3,01	77,43	3,98	3,58	0,00	0,00	85,00	0,00
4	2.377	2.381	73,0	Ja	20,80	104,6	3,01	78,53	4,52	3,75	0,00	0,00	86,81	0,00
5	2.663	2.666	73,0	Ja	20,66	106,1	3,01	79,52	5,07	3,86	0,00	0,00	88,45	0,00
6	2.499	2.503	73,3	Ja	21,59	106,1	3,01	78,97	4,75	3,80	0,00	0,00	87,52	0,00
7	1.865	1.866	44,7	Ja	23,97	104,9	3,01	76,42	3,55	3,98	0,00	0,00	83,94	0,00
8	1.613	1.614	42,9	Ja	25,80	104,9	3,01	75,16	3,07	3,89	0,00	0,00	82,11	0,00

Summe 32,99

Schall-Immissionsort: M Wohnhaus Lindenstraße 1, Einum**WEA****Lautester Wert bis 95% Nennleistung**

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	Mittlere Höhe [m]	Sichtbar	Berechnet [dB(A)]	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	1.685	1.690	74,4	Ja	27,05	106,1	3,01	75,56	3,21	3,29	0,00	0,00	82,06	0,00
2	1.234	1.242	73,9	Ja	31,12	106,1	3,01	72,88	2,36	2,75	0,00	0,00	77,98	0,00
3	1.729	1.735	73,8	Ja	25,19	104,6	3,01	75,78	3,30	3,34	0,00	0,00	82,42	0,00
4	2.069	2.073	72,3	Ja	22,73	104,6	3,01	77,33	3,94	3,60	0,00	0,00	84,87	0,00
5	2.332	2.336	72,2	Ja	22,56	106,1	3,01	78,37	4,44	3,74	0,00	0,00	86,55	0,00
6	2.119	2.123	72,5	Ja	23,91	106,1	3,01	77,54	4,03	3,63	0,00	0,00	85,20	0,00
7	1.408	1.410	44,2	Ja	27,52	104,9	3,01	73,99	2,68	3,72	0,00	0,00	80,39	0,00
8	1.150	1.152	42,6	Ja	29,97	104,9	3,01	72,23	2,19	3,52	0,00	0,00	77,94	0,00

Summe 36,34



Schall [dB(A)]	
—	25
—	30
—	35
—	40
—	45
—	50

Projekt:
Hönnersum

DECIBEL -
Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Berechnung:
Gesamtbelastung durch 6 x N117 2.4 MW und 2 x GE 1.5sl WEA 3-4 auf 2880 kW

Ausdruck/Seite
16.09.2014 16:58 / 1
Lizenzierter Anwender:
Ingenieurbüro PLANKon
Blumenstraße 15
DE-26121 Oldenburg
0441 390 34 - 0
Berechnet:
16.09.2014 16:46/2.9.269

⚓ Neue WEA ✳ Existierende WEA
■ Schall-Immissionsort

Karte: TK5t Hönnersum , Maßstab 1:19.000, Mitte: GK (Bessel) Zone: 3 Ost: 3.570.007 Nord: 5.783.328
 Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland, Windgeschw.: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
 Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt



Auszug aus dem Prüfbericht

Stammblatt „Geräusche“, entsprechend den „Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“

Rev. 18 vom 1. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 074SE513/03 zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N117/2400 Mode MaxPowerPoint				
Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)		
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 D-22419 HAMBURG	Nennleistung (Generator):	2400 kW	
Seriennummer:	NX 82382	Betriebsweise	MaxPowerPoint kW	
WEA-Standort:	Hohen Luckow, MV	Rotordurchmesser:	116,8 m	
Koordinaten	-	Nabenhöhe über Grund:	141,0 m ³⁾	
		Turmbauart:	kon. Stahlrohrturm	
		Leistungsregelung:	Pitch/Stall/Aktiv-Stall	
Ergänzende Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Erg. Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		
Rotorblatthersteller:	Nordex Energy GmbH	Getriebehersteller:	Eickhoff	
Typenbezeichnung Blatt:	NR58.5	Typenbezeichnung Getriebe:	EBN 2145 A12 R00A	
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Winergy	
Rotorblattanzahl	3	Typenbezeichnung Generator:	JFD-560MR-06A	
Rotornennendrehzahl/ -bereich:	11,8 / 7,5 - 13,2 U/min	Generatordrehzahlbereich:	740 - 1300 U/min	
Leistungskurve: berechnete Kurve: F008_237_A05_DE (Quelle: garantierte Leistungskurve des Herstellers vom 15.06.2012)				
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs- Pegel L_{WA,P}	5 ms ⁻¹	1178 kW	103,0 dB (A)	
	6 ms ⁻¹	1920 kW	104,3 dB (A)	
	7 ms ⁻¹	2352 kW	104,4 dB (A)	
	8 ms ⁻¹	2400 kW	103,7 dB (A)	
	9 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	10 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	6,7 ms ⁻¹	2280 kW	104,5 dB (A)	2)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	5 ms ⁻¹	1178 kW	0 dB bei 1328 Hz	
	6 ms ⁻¹	1920 kW	0 dB bei 1360 Hz	
	7 ms ⁻¹	2352 kW	0 dB bei 1380 Hz	
	8 ms ⁻¹	2400 kW	0 dB bei 1402 Hz	
	9 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	10 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	6,7 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB bei 1372 Hz	2)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	5 ms ⁻¹	1178 kW	0 dB	
	6 ms ⁻¹	1920 kW	0 dB	
	7 ms ⁻¹	2352 kW	0 dB	
	8 ms ⁻¹	2400 kW	0 dB	
	9 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	10 ms ⁻¹	2400 kW	-	1)
	6,7 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB	2)

Fortsetzung Seite 2



One third octave sound power level at reference point v10 = 6,7 m/s in dB(A)												
Frequency	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA, P}	76,6	79,6	82,3	84,6	86,4	85,9	88,0	89,9	90,7	92,3	92,9	93,7
L _{WA, P}	84,9			90,5			94,4			97,8		
Frequency	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA, P}	94,2	94,7	94,0	94,2	93,4	92,9	91,7	89,0	86,4	83,7	80,7	77,5
L _{WA, P}	99,1			98,3			94,3			86,1		
L _{WA, P} total	104,5 dB(A)											

Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 25.06.2013. Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen)!

Bemerkungen:

- 1) In den Windklassen 9 ms⁻¹ und 10 ms⁻¹ liegen keine Messwerte vor.
- 2) Betriebspunkt der 95%-igen Nennleistung entsprechend den Messbedingungen und der verwendeten Leistungskurve.
- 3) Datenbasis ist eine Vermessung der Nabenhöhe 120 m.

Gemessen durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen




Dipl.-Ing. J. Schwabe


Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt

Datum: 27.08.2013

Der Auszug wurde elektronisch unterschrieben.



Summary of results of the noise emission measurement, in accordance with IEC 61400-11, of a WTGS of the type

Nordex N117/2400

Customer:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 22419 Hamburg Germany	Site:	Stadum 82100
Date of Order:	2012-05-09	Contractor:	GL Garrad Hassan Deutschland GmbH Sommerdeich 14 b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog Germany
Order No.:	4286 12 08939 258		

Extracts from this report may only be reproduced with the written permission of GL Garrad Hassan Deutschland GmbH.
This report consists of 2 pages in total.

Wind Turbine Technical Data:

Type: Nordex N117/2400
 Manufacturer: Nordex Energy GmbH
 Turbine serial number: 82100
 Rated power: 2400 kW
 Power control: pitch
 Tower type: cylindrical/conical

 Rotor manufacturer: Nordex Energy GmbH
 Rotor blade type: NR58.5
 Rotor blade serial number: SGL-002/SGL-003/SGL-004
 Rotor diameter: 117 m
 Rotor blade pitch angle (degrees): variabel
 Number of rotor blades: 3
 Rotor speed(s) (or range): 7,5 - 13,2 min⁻¹

 Gearbox manufacturer: Bosch Rexroth
 Gearbox type: GPV535D
 Gearbox serial numbers: 72802081400

 Generator manufacturer: VEM
 Generator type: DAKAA 6330-6U
 Generator serial number: 2364881
 Generator speed(s) (or range): 1300 min⁻¹
 Generator rated power: 2500 kW

These data do not replace the corresponding manufacturer's certificate.

Measurement geometry:

Hub height above ground: 91 m
 Measurement distance R_0 : 150 m
 Height of microphone h_A : 0 m
 Distance rotor centre to tower axis d : 3,96 m

Measurement conditions:

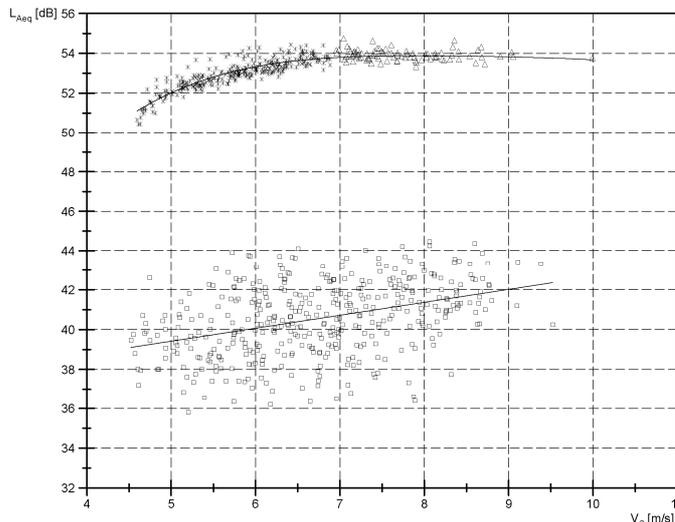
Measurement date(s): 2012-06-05
 Range of wind speed at 10m height,
 1-min average WS_{10m} : 4,5 - 10 m/s
 Wind direction: WSW
 Range of power, 1-min-average $P_{W el}$: 300 - 2425 kW
 Air pressure p_{Luft} : 1008 - 1014 hPa
 Air temperature T_{Luft} : 8,9 - 13,0 °C
 Turbulence intensity: 19,8 %

Power curve:

From report: calculated by the manufacturer
 Testing Auth.:
 Measurement Period:

WS (m/s)	Power (kW)	WS (m/s)	Power (kW)
3	25	7,5	1272
3,5	82	8	1525
4	154	8,5	1794
4,5	244	9	2037
5	354	9,5	2211
5,5	486	10	2326
6	643	10,5	2386
6,5	827	11	2400
7	1038		

Determination of the sound power level:



WS_{10m} [m/s]	5	6	7	8	9
$P_{W el}$ [kW]	1077	1794	2307	2401	2400
L_{WA} [dB]	101,8	103,2	103,6	103,7	103,6
U_c [dB]	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7

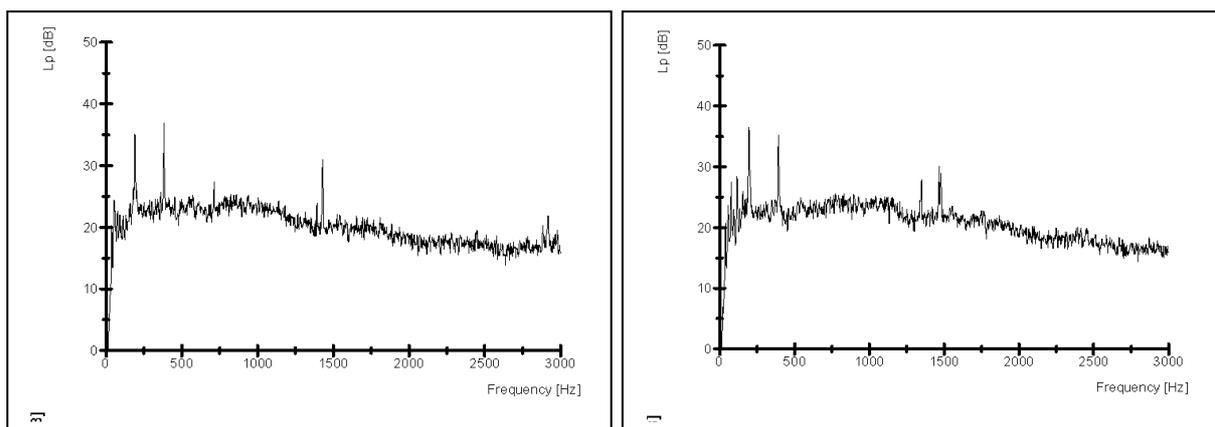
Summary of results of the noise emission measurement, in accordance with IEC 61400-11, of a WTGS of the type Nordex N117/2400

Third octave sound power spectrum in dB(A) for the wind speed in 10 m height

1/3 octave freq. [Hz]	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA} (5 m/s)	76,2	77,7	80,1	80,4	80,5	84,1	86,9	85,5	87,3	89,8	89,4	91,1
L _{WA} (6 m/s)	77,7	78,3	81,7	81,9	82,4	85,1	91,5	87,0	88,5	92,5	90,6	91,5
L _{WA} (7 m/s)	75,8	79,6	83,6	82,8	85,9	85,7	92,2	87,4	88,3	93,9	90,1	91,0
L _{WA} (8 m/s)	74,3	78,3	82,5	81,2	85,8	85,0	92,7	86,9	87,8	92,9	89,9	91,0
L _{WA} (9 m/s)	75,1	78,8	83,3	82,1	85,5	85,3	92,4	87,0	87,8	93,1	89,7	90,9
1/3 octave freq. [Hz]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA} (5 m/s)	91,7	92,2	91,5	91,9	90,2	89,8	89,2	87,6	84,5	81,8	74,4	61,1
L _{WA} (6 m/s)	92,9	93,0	92,2	93,1	91,1	91,0	90,7	89,1	85,8	82,8	75,1	61,6
L _{WA} (7 m/s)	92,8	93,2	93,0	94,1	91,8	91,3	90,9	89,2	85,6	82,5	75,1	63,2
L _{WA} (8 m/s)	93,2	93,7	93,5	94,6	92,0	91,3	90,8	89,0	85,3	82,1	74,7	63,6
L _{WA} (9 m/s)	93,0	93,4	93,4	94,3	91,9	91,3	91,0	88,9	85,0	81,9	74,2	61,3

Tonality according to IEC 61400-11/Ed.2:

Representative FFT - Spectra (left 6 m/s and right 6 m/s at a height of 8 m):



WS in 10 m height [m/s]	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Freq. of most prevalent tone, f [Hz]	372	192	396	394	384
Tonality, ΔL _k [dB]	-5,27	-1,64	-0,24	-0,75	-0,71
Audibility, ΔL _{a,k} [dB]	-3,10	0,39	1,95	1,44	1,48
K _{TN} according to FGW [dB]	0	1	1	1	1

Remarks:

Checked:

Engineer:

Dipl.-Ing. Ulf Kock

Richard Frennesen (B.Eng.)



Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-11134-01-00

Hallo Frau Vieth,
unsere Schallemissionswerte gewährleisten wir unabhängig von der Turm / Nabhöhe. In der beigefügten zip.Datei habe ich Ihnen die verfügbaren Modi für die N117 einmal zusammen gestellt.

Den Schall-Messbericht der N117 am Standort Stadum habe ich Ihnen ebenfalls beigefügt.

Um die Werte dennoch gemäß anhang C der FGW-Richtlinie auf andere Nabhöhen umrechnen zu können, finden Sie im nachfolgenden Auszug aus dem vollständigen Messbericht die erf. Daten zur Umrechnung.

Damit ergeben sich nachfolgende Werte für 120m und 141m Nabhöhe:

v_10	h _N =91	h _N =120	h _N =140
5	101.8	102.2	102.3
6	103.2	103.3	103.4
7	103.6	103.7	103.7
8	103.7	103.7	103.6
9	103.6	103.5	103.5

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Kind regards / Mit freundlichen Grüessen

Jens Geuder
Head of Sales Engineering EMEA

**GENERATION DELTA WITH
UP TO 31% HIGHER YIELD.**

Proven technology
at a new stage of evolution.



www.nordex-online.com/delta

Nordex Energy GmbH,
Technical Support & Operations Engineering (TSOE) - Sales & Projects
Langenhorner Chaussee 600, 22419 Hamburg, / Deutschland

phone: +49 (40) 30030 1052
mobile: +49 (174) 9249542
email: jgeuder@nordex-online.com
web: <http://www.nordex-online.com/>

Registered Office / Sitz der Gesellschaft: Hamburg, Amtsgericht Hamburg HRB 117218
Branch / Zweigstelle: Hamburg
Board of Directors / Geschäftsführung: Bernard Schäferbarthold, Lars Bondo Krogsgaard

Auszug aus dem Prüfbericht

Stamblatt „Geräusche“, entsprechend den *Technischen Richtlinien für Windenergieanlagen, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte*

Rev. 18 vom 1. Februar 2008 (Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, D-24103 Kiel)

Auszug aus dem Prüfbericht WICO 074SE513/06
zur Schallemission der Windenergieanlage vom Typ Nordex N117/2400

Allgemeine Angaben		Technische Daten (Herstellerangaben)		
Anlagenhersteller:	Nordex Energy GmbH Langenhorner Chaussee 600 D-22419 Hamburg	Nennleistung:	2400 kW	
Seriennummer:	82382	Betriebsweise:	Sound optimized Mode 104 dB (2280 kW)	
WEA-Standort:	Hohen Luckow, MV	Rotordurchmesser:	116,8	m
		Gesamtnabenhöhe:	141,0	m ³⁾
		Turbubauart:	Konischer Stahlrohrturm	
		Leistungsregelung:	pitch	
Daten zum Rotor (Herstellerangaben)		Daten zu Getriebe und Generator (Herstellerangaben)		
Rotorblatthersteller:	Nordex Energy GmbH	Getriebehersteller:	Eickhoff	
Typenbezeichnung Blatt:	NR58.5	Typenbezeichnung Getriebe:	EBN 2145 A12 R00A	
Blatteinstellwinkel:	Variabel	Generatorhersteller:	Winergy	
Rotorblattanzahl:	3	Typenbezeichnung Generator:	JFD-560MR-06A	
Rotorenndrehzahl:	11,17 U/min	Generatordrehzahlbereich:	740 - 1300 U/min	
Leistungskurve: berechnete Kurve (Quelle: Nordex Energy GmbH, F008_237_A25_DE Revision 00, 30.11.2011)				
	Referenzpunkt		Schallemissions-Parameter	Bemerkungen
	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	Elektrische Wirkleistung		
Schalleistungs-Pegel L_{WA,P}	6 ms ⁻¹	1881 kW	102,4 dB (A)	
	7 ms ⁻¹	2241 kW	102,3 dB (A)	
	8 ms ⁻¹	2280 kW	102,1 dB (A)	
	9 ms ⁻¹	2280 kW	102,3 dB (A)	
	10 ms ⁻¹	2280 kW	102,6 dB (A)	2)
	6,7 ms ⁻¹	2166 kW	102,4 dB (A)	1)
Tonzuschlag für den Nahbereich K_{TN}	6 ms ⁻¹	1881 kW	0 dB bei 1296 Hz	
	7 ms ⁻¹	2241 kW	0 dB bei 1364 Hz	
	8 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB bei 1364 Hz	
	9 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB bei 676 Hz	
	10 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB bei 1348 Hz	2)
	6,7 ms ⁻¹	2166 kW	0 dB bei 1372 Hz	1)
Impulszuschlag für den Nahbereich K_{IN}	6 ms ⁻¹	1881 kW	0 dB	
	7 ms ⁻¹	2241 kW	0 dB	
	8 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB	
	9 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB	
	10 ms ⁻¹	2280 kW	0 dB	2)
	6,7 ms ⁻¹	2166 kW	0 dB	1)

Fortsetzung Seite 2



Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 6 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	29,0	35,8	41,7	46,5	53,9	59,4	63,9	68,7	73,4	77,2	79,9	81,1
L _{WA, P}	42,9			60,6			75,0			84,5		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	84,9	84,6	83,9	87,3	87,9	88,3	88,6	89,9	90,5	91,3	91,9	92,7
L _{WA, P}	89,3			92,6			94,5			96,8		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
L _{WA, P}	92,2	92,9	91,3	89,8	87,0	84,2	79,6		76,0		73,2	
L _{WA, P}	97,0			92,4			81,8					
L _{WA, P total}	102,4 dB(A)											

Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 6,7 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	32,0	38,0	42,8	47,6	53,7	59,7	64,6	69,0	73,7	77,8	80,5	82,1
L _{WA, P}	44,3			60,9			75,3			85,2		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	85,4	86,2	85,5	87,8	88,0	87,7	88,0	89,2	90,2	91,2	91,8	93,0
L _{WA, P}	90,5			92,6			94,0			96,8		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
L _{WA, P}	92,2	92,9	91,2	89,7	86,6	83,5	79,0		75,4		72,6	
L _{WA, P}	96,9			92,1			81,2					
L _{WA, P total}	102,4 dB(A)											

Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 7 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	32,9	37,9	42,3	47,0	52,6	58,4	63,6	68,0	71,7	77,2	79,6	81,0
L _{WA, P}	44,0			59,7			73,7			84,3		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	83,8	84,4	83,9	86,1	86,7	87,0	87,3	88,9	90,2	91,2	92,2	93,0
L _{WA, P}	88,8			91,4			93,7			97,0		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
L _{WA, P}	92,5	93,3	91,8	90,1	86,7	83,6	79,1		75,6		73,0	
L _{WA, P}	97,3			92,4			81,4					
L _{WA, P total}	102,3 dB(A)											

Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 8 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	33,5	38,4	42,0	46,8	52,5	57,5	62,3	67,2	71,5	76,3	78,6	80,0
L _{WA, P}	44,0			59,0			73,2			83,3		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	83,5	83,8	82,9	85,4	86,1	86,6	86,7	88,3	89,8	90,9	91,9	93,0
L _{WA, P}	88,2			90,8			93,2			96,8		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
L _{WA, P}	92,5	93,4	91,9	89,8	85,9	82,6	78,9		75,6		73,2	
L _{WA, P}	97,4			91,8			81,3					
L _{WA, P total}	102,1 dB(A)											

Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 9 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	37,8	44,2	49,8	53,2	56,8	60,6	64,4	68,6	72,1	76,3	78,6	80,3
L _{WA, P}	51,1			62,6			74,2			83,5		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	83,0	84,2	83,5	85,5	86,4	87,0	87,0	88,5	89,6	90,9	92,3	93,2
L _{WA, P}	88,4			91,1			93,3			97,0		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300		8000		10000	
L _{WA, P}	92,7	93,7	92,3	90,1	86,2	82,6	78,8		75,9		73,8	
L _{WA, P}	97,7			92,1			81,4					
L _{WA, P total}	102,3 dB(A)											



Terz-/ Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt v10 = 10 m/s in dB(A)												
Frequenz	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
L _{WA, P}	38,1	44,3	48,4	50,7	54,6	59,6	63,3	67,5	71,2	75,7	78,1	79,7
L _{WA, P}	50,1			61,2			73,2			82,9		
Frequenz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250
L _{WA, P}	82,4	83,2	82,9	85,4	86,4	87,1	87,1	88,9	90,4	91,6	92,6	93,3
L _{WA, P}	87,6			91,1			93,8			97,3		
Frequenz	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000			
L _{WA, P}	93,3	94,2	92,8	90,3	85,7	82,3	78,8	75,9	73,8			
L _{WA, P}	98,2			92,1			81,4					
L _{WA, P total}	102,6 dB(A)											

**Dieser Auszug aus dem Prüfbericht gilt nur in Verbindung mit der Herstellerbescheinigung vom 24.10.2013.
Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfbericht - insbesondere bei Schallimmissionsprognosen!**

Bemerkungen:

- 1) Betriebspunkt der 95%igen Nennleistung entsprechend den Messbedingungen und der verwendeten Leistungskurve.
- 2) In der Windklasse 10 ms⁻¹ liegen lediglich 7 10-Sekunden-Mittelwerte im Fremdgeräusch vor.
- 3) Datenbasis ist eine Vermessung der Nabenhöhe von 120m.

Gemessen durch:

WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen



Dipl.-Ing. J. Schwabe

Dipl.-Ing. (FH) H. Reichelt

Datum: 29.10.2013

Der Auszug wurde elektronisch unterschrieben.



Bestimmung der Schallemissionsparameter aus mehreren Einzelmessungen der WEA des Typs GE 1.5sl mit einer Nabenhöhe von 100 m (Ergebniszusammenfassung aus WICO 055SE305)

Auf der Basis von **mindestens drei** Messungen nach der „Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen“ /1/ besteht die Möglichkeit, die Schallemissionswerte eines Anlagentyps gemäß /2/ anzugeben, um die schalltechnische Planungssicherheit zu erhöhen.

Anlagendaten			
Hersteller	GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 D-48499 Salzbergen	Anlagenbezeichnung	GE 1.5sl
		Nennleistung	1500 kW
		Nabenhöhe	100 m
		Rotordurchmesser	77 m

	WEA-Nr.	Standort	h _N	Meßinstitut	Meßbericht	Datum	Getriebetyp *	Generatortyp **	Rotorblatt
1	1500678	Nielebock	85 m	WIND-consult	WICO 280SE703/04	23.06.04	Winergy Peas4390.2	Winergy JFEA-500SR-04A	LM 37.3P
2	1500576	Hollich	100 m	Kötter	KCE 27132-2.002	01.12.03	Lohmann Stolterfoht GPV451s	Loher JFEA-500SR-04	LM 37.3P
3	1500336	Coppenbrügge	85 m	Kötter	KCE 25574-1.002	23.07.01	Eickhoff G44900xCPNHZ-195sl	Loher JFRA-500LB-04A	LM 37.3P
4	1500743	Wagenfeld	96 m	Kötter	KCE 27162-1.001	06.06.03	Winergy PEAS 4390.2	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
5	1501180	Radegast	80 m	WIND-consult	WICO 058SE204	14.02.05	BoschRexroth GPV451	VEM DASAA50234UJ	GE 37b
6	1500536	Prettin	96 m	Kötter	KCE 32241-1.001	24.10.03	Eickhoff G46325X CPNHZ-195	VEM DASAA 5023-4UE	LM 37.3
7	1500321	Klockow	100 m	WIND-consult	WICO 286SEA01	26.10.01	Eickhoff G45730xCPNHZ195sl	VEM DASAA5023-4UB	LM 37.3P
8	1500465	Langendorf	80 m	Kötter	KCE 32234-2.001	31.03.04	Flender PEAS 4390.1	Loher JFRA 500 LB-04A	LM 37.3
9	1500751	Vienenburg	85 m	Kötter	KCE 26272-1.001	18.07.02	Lohmann Stolterfoht GPV 451R3	VEM DASAA5023-4UC	LM 37.3P
10	1501257	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B5	30.11.04	Bosch Rexroth GPV 451	Winergy JFEA500SR-04A	GE 37b
11	1501259	Rommerskirchen	61,4 m	WINDTEST Grevenbruch	SE04019B1	30.07.04	Bosch Rexroth GPV 451	VEM DASAA5023-4UJ	GE 37b

* Lohmann Stolterfoht baugleich Bosch Rexroth, Flender baugleich Winergy

** Loher baugleich Winergy

Schallemissionsparameter					
Schalleistungspegel L _{WA} [dB(A)]					
Messung Nr.	Standardisierte Windgeschwindigkeit in 10 m ü.G.				
	6 m/s	7 m/s	8 m/s	8,3 m/s	
1	102,7	103,7	103,5	103,7	
2	102,2	103,6	103,7	103,6	
3	102,2	103,4	103,7	103,7	
4	102,4	103,5	103,6	103,3	
5	102,5	104,0	104,1	104,2	
6	101,7	103,9	103,9	103,9	
7	102,9	104,4	104,5	104,5	
8	103,5	104,4	104,0	104,0	
9	102,0	104,0	103,7	103,7	
10	102,8	104,1	104,1	104,2	
11	102,5	104,1	104,0	103,8	
Mittelwert \overline{L}_W	102,5	103,9	103,9	103,9	
Standardabweichung s	0,49	0,34	0,29	0,33	
σ gesamt mit $\sigma_R = 0.9$ dB	1,07	1,00	0,99	1,00	
K_{95%,0.9}	1,8	1,7	1,6	1,6	
K_{90%,0.9}	1,4	1,3	1,3	1,3	
σ gesamt mit $\sigma_R = 0.5$ dB	0,73	0,63	0,60	0,63	
K_{95%,0.5}	1,2	1,0	1,0	1,0	
K_{90%,0.5}	0,9	0,8	0,8	0,8	



DAP-PL-2756.00

Der Schalleistungspegel L_{Wd} wird berechnet gemäß

$$L_{Wd} = \overline{L_W} + K$$

K stellt den Vertrauensbereich für eine bestimmte statistische Sicherheit (typische Werte sind 95% bzw. 90%) bei gegebener Wiederholstandardabweichung σ_R (typische Werte sind $\sigma_R = 0,9$ dB bzw. $\sigma_R = 0,5$ dB) dar.

Tonzuschlag K_{TN}^*								
Messung Nr.	6 ms^{-1}		7 ms^{-1}		8 ms^{-1}		$V_{10,P[95\%]} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	-	0	-	0	-	0	-
2	0	-	0	-	0	-	0	-
3	0	-	0	-	2	164 Hz	1	166 Hz
4	0	-	0	-	0	-	0	-
5	0	-	0	-	0	-	0	-
6	0	-	0	-	0	-	2	164 Hz
7	0	-	0	-	2	166 Hz	2	166 Hz
8	2	160 Hz	0	-	1	360 Hz	1	360 Hz
9	0	-	0	-	0	-	0	-
10	0	-	0	-	0	-	0	-
11	0	-	0	-	0	-	0	-

Impulszuschlag K_{IN}^*								
Messung Nr.	6 ms^{-1}		7 ms^{-1}		8 ms^{-1}		$V_{10,P[95\%]} \text{ ms}^{-1}$	
1	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
2	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
3	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
4	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
5	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
6	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
7	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
8	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
9	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
10	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB
11	0	dB	0	dB	0	dB	0	dB

Terz- und Oktav-Schalleistungspegel Referenzpunkt $v_{10} = 7,0 \text{ ms}^{-1}$ in dB(A) **												
Frequenz	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_{WA}	77,0	81,0	83,7	85,7	87,4	91,4	90,9	91,8	93,7	93,8	93,8	93,4
L_{WA}	86,1			93,6			97,1			98,4		
Frequenz	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{WA}	93,9	93,0	92,5	92,0	90,1	87,7	84,9	81,7	78,2	75,7	71,7	71,9
L_{WA}	97,9			95,0			87,2			78,3		

Die Angaben ersetzen nicht den o. g. Prüfberichte (insbesondere bei Schallimmissionsprognosen).

Bemerkungen:

- * Es wird darauf hingewiesen, daß die Werte für die Tonhaltigkeit/Impulshaltigkeit nicht ausschließlich bei der Nabenhöhe $h_N = 100$ m bestimmt wurden und so nicht unmittelbar auf umgerechnete Nabenhöhen übertragbar sind.
- ** spektrale Verteilung für den maximalen Summschalleistungspegel

erstellt durch: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeshagen

Datum: 10.08.2005


 Unterschrift
 Dipl. Ing. W. Wilke


 Unterschrift
 Dipl. Ing. J. Schwabe

- /1/ FÖRDERGESELLSCHAFT WINDENERGIE E.V. (FGW): *Technische Richtlinien für Windenergieanlagen*. Rev. 15 Stand 01.01.2004. Kiel (D)
- /2/ *Wind turbines - Part 14: Declaration of apparent sound power level and tonality values of wind turbines*. IEC 61400-14 Ed. 1 (CDV),2004



DAP-PL-2756.00

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.